Chapitre 9 :
Méthode d'aide à la négociation : cas des ETM de la Vallée de l'Ondaine

L'objet de ce chapitre est de proposer une méthode d'aide à la négociation coopérative destinée à permettre aux différents acteurs de mieux appréhender leurs préférences en matière de gestion des rejets issus des établissements du travail des métaux (ETM) implantés dans la Vallée de l'Ondaine, Département de la Loire, France, cela dans la perspective de trouver une solution consensuelle.

Une présentation brève du contexte (§ 9.1) permet d'évoquer rapidement la situation des ETM implantés dans la vallée de l'Ondaine en matière d'effluents, de même que la situation environnementale de ce « bassin versant industriel », de justifier le choix d'une procédure de négociation coopérative, d'identifier les acteurs potentiels et de préciser le processus de traitement de l'information.

La procédure d'aide à la négociation (§ 9.2) s'appuie sur un processus-type de négociation : phases de ritualisation, d'information/exploration, de développement des mécanismes d'influence, de rapprochements et ajustements, de formation de l'accord, phases pour chacune desquelles une application SIG doit être adaptée. En particulier, les phases 3 et 4 s'appuient sur un Système Cartographique de Support à l'Argumentation (SCSA), (composante du SISARS) développé selon les principes du jeu de rôle et à l'aide d'un modèle opératoire combinant l'emploi d'une méthode d'analyse multi-critères (Electre 1S), d'un SIG et de différentes règles relatives à la négociation.

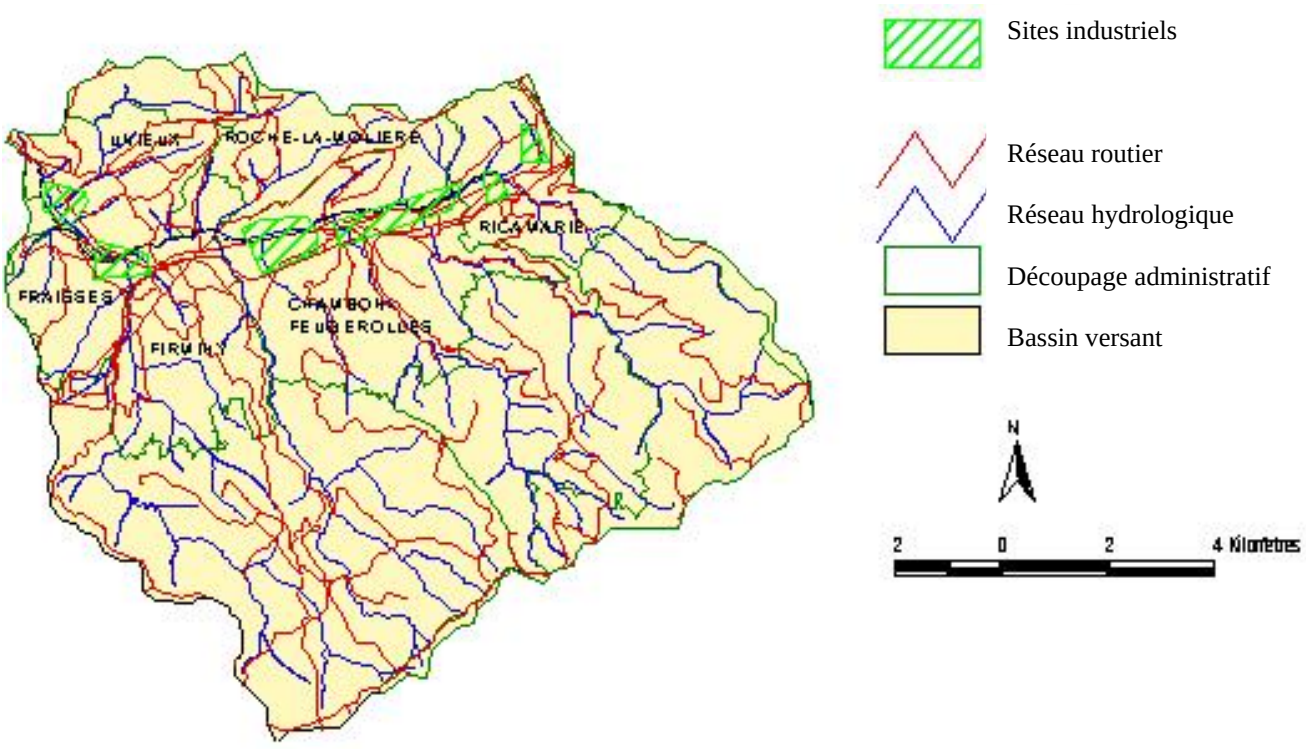
Afin de rendre opérationnelle la méthode d'aide à la négociation, des options initiales de gestion collective et des critères d'évaluation (incluant les méthodes de calcul de certains de ces critères : risques spatialisés, économies d'échelle) sont caractérisées (§ 9.3). Une évaluation de l'outil d'aide à la négociation est réalisée au moyen d'une simulation de négociation entre deux acteurs dont le profil est établi a priori (§ 9.4).

L'ensemble de ce chapitre fournit la « matière première » dont nous nous servirons pour vérifier la pertinence du guide d'aide à la pratique des SIRS (§ 5) dans un contexte de négociation (§ 10.3).

9.1 Contexte

9.1.1 L'assainissement industriel dans le bassin versant de l'Ondaine

L'Ondaine (carte 9.1) est un affluent rive droite de la Loire, situé dans le département de la Loire en France. Le cours d'eau est d'une longueur totale de 17 km et son bassin versant couvre une superficie de 125 km^2 pour une altitude variant de 425 à 1000 mètres. Ses débits estimés de crues sont de 11 m^3/s en fréquence biennale, 80 m^3/s en fréquence décennale et entre 135 et 150 m^3/s en fréquence centennale (données rapportées par Chatain (1999)). Ses principaux affluents sont le Cotatay, la Valcherie, le Malval, l'Echapre, la Gampille, le Borde Matin (ou Pâteux), l'Egotay et l'Ondenon. Enfin cette rivière traverse les communes de La Ricamarie, du Chambon-Feugerolles, de Firminy, de Fraisses et d'Unieux.



Carte 9.1 : Localisation des zones principales d'implantation des ETM

Le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Ondaine (SIVO) développe actuellement une démarche de contrat de rivière composée de trois volets :1) un volet géomorphologique : à partir d'un diagnostic décrivant l'ensemble des rivières du bassin versant (lits et berges), des

travaux seront mis en œuvre afin de remédier aux dysfonctionnements actuels et de revaloriser certains tronçons hydrographiques. 2) Un volet hydrologique et hydraulique : à partir d'un descriptif des écoulements actuels et des problèmes engendrés, il s'agira de définir des interventions visant à améliorer la gestion hydraulique du bassin versant (soutien d'étiage et protection contre les crues). 3) Un volet paysager : il s'agit de définir des actions destinées à mettre en valeur et de promouvoir les usages des rivières (programme de valorisation et de sensibilisation des riverains).

Des résultats de l'étude de BETURE-CEREC (1999), se dégagent les points suivants :

- « L'Ondaine a longtemps représenté l'exutoire de l'ensemble des rejets domestiques et industriels des communes riveraines et constituait alors un véritable égout. Depuis 1985, les rejets des communes riveraines sont évacués dans un collecteur intercommunal longeant le cours d'eau, qui rejoint la récente STEP du Pertuiset »,
- « La pollution rejoignant le milieu naturel (pollution résiduelle, après traitement + pollution non raccordée) est évaluée à 14 700 EH, soit 17 % de la pollution totale brute »,
- « La grande majorité des activités industrielles du bassin versant sont localisées sur les communes riveraines de l'Ondaine et de la partie aval des principaux affluents (Cotatay, Valcherie, Malval, Echapre, Gampille, Egotay)… Les secteurs d'activités les plus représentés sont : la métallurgie et le travail des métaux, la mécanique (usinage, construction de machines et d'outillage), le textile »,
- « Les effluents industriels font parfois l'objet d'un traitement avant de rejoindre les réseaux d'assainissement (certains ont passé des conventions de raccordement avec le SIVO). La gestion des eaux usées générées par la multitude de petites et moyennes entreprises apparaît plus problématique et plus difficile à contrôler… Dans certains cas, ceux-ci rejoignent les réseaux d'assainissement sans traitement préalable et en dehors de toute convention. Ils sont alors susceptibles de générer des pollutions toxiques entraînant des dysfonctionnements de la STEP du Pertuiset. Dans d'autres cas, ces effluents toxiques rejoignent les cours d'eau, d'où des risques de pollution chronique ou accidentelle »,
- « Il convient de noter que ces problèmes apparaissent essentiellement pour les activités anciennes (qui sont toutefois les plus nombreuses), qui ne sont régies par aucune prescription liée au traitement et au raccordement de leurs effluents. Les activités qui ont

vu le jour récemment sont quant à elles tenues de se conformer à des prescriptions de raccordement,

- « La pollution industrielle raccordée à la STEP du Pertuiset représente environ 15% de la pollution totale collectée », sachant qu'elle peut être d'une nature toxique plus préoccupante que les pollutions d'origine domestique et agricole.

Les campagnes de 1996 et 97 menées sur l'analyse de la qualité de l'eau ont mis en évidence les éléments suivants (synthèse produite par Chatain, 2000) : « une minéralisation des eaux très élevée et croissante d'amont en aval, et au cours de l'année (vers l'étiage) en raison de rejets d'effluents non raccordés à La Ricamarie (raccordement prévu) et des eaux ferrugineuses et sulfatées des résurgences minières ; des sous-saturations estivales en oxygènes dissous, notamment en aval de La Ricamarie et de Firminy en raison d'apports de matières organiques ; des apports polluants organiques importants au droit de La Ricamarie et par le ruisseau du Pâteux ; deux importants sites de contamination azotée à La Ricamarie et à Firminy ; des teneurs en nitrates non négligeables sur l'ensemble du cours moyen et aval de l'Ondaine ; une qualité hydrobiologique médiocre dès La Ricamarie et ne s'améliorant que très peu jusqu'à l'exutoire ».

Enfin des déversements accidentels affectent l'équilibre écologique de l'Ondaine et de ses affluents. Le dernier en date, évoqué par le Journal Le Progrès (13 octobre 1999), concerne un déversement de fuel domestique dans le Cotatay et sur un périmètre de 3 km.

Ces constats plaident pour la mise en place de programmes globaux de gestion intégrée des rejets et notamment d'un programme concernant la gestion des rejets industriels. Ce dernier dont la finalité serait d'accroître la performance environnementale des activités industrielles, peut s'appuyer sur une gamme d'interventions, sans doute plus complémentaires qu'antagonistes (§ 6), soit : la consolidation des procédures de surveillance de la qualité des rejets industriels ; le management environnemental ; la gestion individuelle interne ; la gestion collective des rejets industriels.

Dans le but d'estimer les possibilités de gestion collective des rejets industriels, une première difficulté doit être surmontée : le choix du secteur industriel concerné. En effet, d'une part, les établissements industriels doivent être suffisamment nombreux pour que les filières de gestion collective soient économiquement viables ; d'autre part, ils doivent appartenir à un secteur

industriel suffisamment homogène en terme d'activités de telle sorte que les effluents à traiter ne soient pas trop hétérogènes, voire trop incompatibles du point de vue des traitements physico-chimiques envisageables. Dans le cadre spécifique de ce travail de recherche, nous avons décidé de tenir compte des établissements industriels appartenant au secteur du travail des métaux selon la classification NAF et localisés dans le bassin versant de l'Ondaine (tableau 9.1) : ces établissements sont en effet représentatifs des activités industrielles produisant des rejets chargés en substances toxiques (métaux lourds, cyanures, ….) nuisibles pour les infrastructures d'assainissement, le milieu naturel et l'être humain. Le nombre d'établissements du travail des métaux (ETM) se monte à 65 dans la Vallée de l'Ondaine.

Tableau 9.1: Activités des établissements retenus et oeuvrant dans le travail des métaux (NAF = 28) (KOMPASS, 1999)

Code	Nature des activités présentes dans la Vallée de l'Ondaine	Nombre d'ETM
281 A	Fabrication de construction métallique	1
283 C	Chaudronnerie-tuyauterie	6
284 A	Forge, Estampage, matriçage	1
284 B	Découpage, emboutissage	2
285 A	Traitement et revêtement de surface	8
285 C	Décolletage	2
285 D	Mécanique générale	30
286 C	Fabrication d'outil à main	1
286 D	Fabrication d'outillage métallique	5
286 F	Fabrication de serrures et ferrures	2
287 G	Visserie et boulonnerie	4
287 H	Fabrication de ressorts	1
287 L	Fabrication d'article métallique ménager	1
287 P	Fabrication d'article métallique n.c.a	1
	Total =	65

La seconde difficulté concerne le choix du type de processus décisionnel à privilégier. Même si les conditions d'une négociation entre acteurs publics, privés et associatifs ne sont pas pour le moment remplies, nous avons opté pour ce type de processus car :

- Il existe des conflits réels d'usage du territoire et de la ressource en eau,
- Il n'a pas de structure ayant pour mandat de résoudre le problème des rejets industriels dans sa globalité et sur le territoire ciblé. Cependant divers acteurs développent des efforts dans la perspective d'atténuer les risques de déversement polluant (le Conseil Général de la Loire avec sa Charte pour l'environnement, le programme Loire 2002 piloté par la Chambre de Commerce et de l'Industrie de St-Etienne, le Contrat de rivière de l'Ondaine mené par le Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Ondaine, les démarches de certification ISO 14001,…),

- Des rapports de force entre acteurs privés et publics sont en train de se former : les services publics constatent les limites d'une approche réglementaire et les acteurs privés admettent l'importance de tenir compte des impératifs environnementaux dans leurs activités,
- Les acteurs sont conscients de leur interdépendance (sans pour autant accepter la nécessité de la recherche d'une solution mutuellement acceptable au regard de leurs divergences),
- La situation économique du bassin versant de l'Ondaine suggère de profiter des atouts d'une gestion collective (économies d'échelle, auto-surveillance collective,…) et de trouver, par la négociation, des solutions destinées à amoindrir ses inconvénients.

9.1.2 Finalité du travail de recherche

A l'aide d'une procédure d'aide à la négociation, il s'agit de **promouvoir le développement d'un mode de dialogue commun hérité de la confrontation collective des préférences individuelles des décideurs dans la perspective d'un aménagement adéquat des activités de gestion des rejets dans le respect de l'environnement** (qualité de l'eau).

Un programme global de gestion intégrée des rejets à négocier pourrait s'appuyer sur une combinaison argumentée de filières de gestion des rejets, combinaison adaptée par les décideurs à la situation socio-économique et environnementale du territoire de l'Ondaine. Ces filières font partie de la gestion individuelle in situ (épuration in situ, technologies propres) ou de la gestion collective (centralisée, mobile, groupée, zone ou parc industriel).

Nous cherchons à faciliter l'estimation de la faisabilité et des préférences de la gestion collective. Pour cela, il est nécessaire de caractériser le territoire afin de mieux connaître la situation actuelle du bassin versant de l'Ondaine et d'évaluer les options initiales proposées (filières ou combinaisons de filières contextualisées). Par exemple, certains critères doivent renseigner sur les impacts éventuels dus à un déversement (essentiellement accidentel) dans différents cas de figure : au niveau des établissements industriels, dans le réseau d'assainissement, pendant le transport routier, au niveau des STEP collectives.

Même s'il n'est pas dans notre intention de définir les profils des décideurs, le tableau ci-après présente les acteurs éventuellement impliqués dans la négociation.

Tableau 9.2 : Acteurs éventuellement impliqués dans la négociation

Acteurs*	Statut	Mandats généraux
Grandes entreprises	Privé	Développer leur position socio-économique (entre autre)
PME	Privé	Pérenniser leurs activités (entre autre)
Bureaux d'étude	Privé	Produire des études techniques, environnementales, socio-économiques,…
SIVO	Association	Favoriser une meilleure gestion intercommunale des rejets
CLEO	Association	Stimuler les échanges entre les industriels de l'Ondaine
Mécapôle	Association	Fédérer les intervenants locaux du secteur industriel de la mécanique
Pôle de l'Eau	Association	Initier des projets locaux en traitement des eaux industrielles
EPURES	Association	Produire des études en aménagement
FRAPNA	Association	Promouvoir la protection de l'environnement
Groupes communautaires	Association	Défendre leurs intérêts
DDASS	Etatique	Contrôler la situation sanitaire des entreprises (entre autre)
DDE	Etatique	Construire des ouvrages d'art en assainissement (entre autre)
DRIRE	Etatique	Contrôler le respect de la réglementation environnementale (entre autre)
ENSM-SE	Etatique	Produire des outils d'aide à la décision (entre autre)
Agence de bassin	Etatique	Financer des projets de gestion des rejets industriels (entre autre)
Elus locaux	Collectivité	Défendre les intérêts de leurs concitoyens
CETIM	Mixte	Proposer des solutions de gestion des rejets aux industriels (entre autre)
CCI	Mixte	Promouvoir le développement des activités industrielles et commerciales

* Cette liste est donnée à titre purement indicatif et ne signifie pas que ces acteurs pourraient à l'avenir participer à un processus de négociation sur la gestion des rejets industriels et encore moins que l'auteur incite ceux-ci à y participer.

9.1.3 Définition du cadre de négociation

Il est assez difficile de prévoir les stratégies de négociation mises de l'avant au cours du processus car ce choix n'est pas de notre ressort si nous nous plaçons dans la position d'un concepteur de SIRS : il dépend essentiellement des acteurs, de leurs perceptions, valeurs et intérêts, de leur profil psychologique, de leur statut socio-professionnel et de leur pouvoir. D'un autre côté, les modalités de traitement et d'articulation de l'information que nous avons la charge de réaliser, sous-tendent forcément l'adoption d'une certaine conception de la négociation, d'une certaine prise de position sur le cadre stratégique global et collectif de négociation, ceci d'autant plus que la complexité de la problématique implique en principe la mise à disposition d'une information riche, multiple et plus ou moins sujette à polémique.

Sachant que l'appartenance à un même territoire favorise la prise de conscience des interdépendances des effets des décisions de chaque acteur, et en s'inspirant des possibilités de choix stratégiques telles qu'établies par Dupont (1994), on postulera que :

- La négociation suivra une orientation à prédominance coopérative et non conflictuelle, ce qui permet d'admettre que les acteurs acceptent d'utiliser une information géographique et tabulaire de qualité parfois sujette à caution et d'échanger leurs propres informations factuelles et subjectives.

- La position initiale des industriels et des populations sera de type défensif vis-à-vis des principes de la gestion collective tandis que celle des pouvoirs publics et celle des experts scientifiques sont de type offensif, respectivement vis-à-vis de l'efficacité environnementale à atteindre et des avantges de la gestion collective. Mais on part de l'hypothèse qu'au cours du processus de négociation, les industriels et les populations prendront une position plus offensive alors que les experts devraient jouer les rôles de modérateur et de témoin indépendant. Par conséquent, au départ, l'information doit être convaincante et claire pour ensuite gagner en richesse, réalisme et ambiguïté (les rétroactions prévues dans la méthode d'articulation des préférences permettront d'enrichir progressivement les dimensions de la problématique et les options prospectées). Bien entendu, l'émergence d'une solution finale passe par une dernière phase au cours de laquelle l'information jugée collectivement essentielle sera retenue.

- La négociation pourra être relativement longue (aux USA, une négocation environnementale dure en moyenne une dizaine d'années) , ce qui permet de mener à bien la collecte de données et le traitement d'information.

- Les acteurs chercheront à s'adaptent de manière plus ou moins flexible et non à imposer leur point de vue : une gestion plus efficace des rejets industriels peut être a priori "rentable" pour tous les acteurs. On s'attend donc à ce que les analyses multi-critères individuelles convergent progressivement vers une solution consensuelle.

- L'accord recherché peut être raisonnablement considéré comme partiel et pouvant tendre vers un accord total. Cela implique que les traitements de l'information à effectuer devraient couvrir un territoire englobant les activités d'acteurs non encore motivés par la problématique (d'où l'intérêt des capacités de gestion de données d'un SIG : de nouveaux acteurs pourront être intégrés au processus décisionnel sans produire d'impacts trop négatifs sur le processus informationnel).

Parmi les principales techniques de négociation identifiées par Dupont (1994) en annexe D, nous retenons la méthode de globalisation (« les négociateurs s'entendent sur une enveloppe

globale contenant l'ensemble des points retenus dans la négociation et décident de faire porter la négociation sur la valeur [globale] de cette enveloppe et sa répartition »). En effet :

- Cette méthode favorise la prise en compte des nombreux arbitrages entre des enjeux qu'il est difficile d'estimer par une échelle unique (de coûts par exemple) : rentabilité économique, protection de l'environnement, acceptabilité sociale, flexibilité de la solution,…

- Par conséquent, toute technique inverse de celle de globalisation (traitement des objets point par point, segmentation des objets) n'est pas pertinente.

- Les techniques qui s'apparentent à la manipulation (retournement, bilan, les quatre marches) sont à proscrire, au moins dans un premier temps, car le cadre stratégique retenu est de type coopératif.

- La technique du paquet n'a pas sa place dans un processus de négociation que l'on souhaite intégratif ; par ailleurs elle s'appuie sur le principe du donnant-donnant qui est difficile à mettre en œuvre sans l'établissement d'une échelle unique de mesure.

- Les méthodes d'élargissement et de transformation font intégralement partie de la démarche de négociation que nous proposons ; si elles sont sans doute difficiles à introduire dans un processus déjà entamé (quels critères ou options introduire sans donner l'impression que le processus retourne à sa case de départ ? Quelle latitude intellectuelle et créative accorder sans que le processus ne s'enlise ?), elles sont essentielles pour sortir des blocages.

L'approche de négociation retenue précise la finalité d'outil d'aide à la négociation à développer : il ne s'agit pas tant de départager les acteurs et de trouver des compromis que de **favoriser l'articulation collective des argumentations caractérisant les préférences individuelles plus ou moins conscientisées des décideurs**.

En effet, un processus de négociation s'inscrit dans un système complexe et pluri-disciplinaire : le schéma de négociation présenté en figure 9.1 formalise l'architecture associée

au processus de négociation et illustre l'ensemble des entités qui participent à ce processus. Cette architecture est constituée de deux systèmes principaux :

- Le système de négociation contextualisé, lieu d'interaction de trois sous-systèmes :

- Le sous-système d'action décisionnelle, lieu de regroupement et d'interaction des divers décideurs caractérisés par leurs intérêts, leurs valeurs, leurs profils socioprofessionnels et psychosociaux,

- Le sous-système de design cartographique, lieu de regroupement et d'interaction des éléments potentiels intervenant dans ce design (les modèles conceptuels de données, l'application et la technologie SIG incluant ses procédures et fonctions de calcul et le jeu de planches cartographiques et tabulaires résultant),

- Le sous-système d'appréhension contextuelle, lieu de regroupement et d'interaction des informations (spatialisées ou non) relatives à la problématique territoriale à traiter.

Les interférences entre ces trois sous-systèmes (formalisées par leurs intersections qui représentent les lieux dans lesquels évolue le processus de négociation) peuvent être plus ou moins canalisées par les activités d'une fonction d'animation positionnée au carrefour de ces interférences. Cette fonction d'animation est prise en charge par un certain nombre d'animateurs dont les interventions rendent compte de ces interférences, les catalysent, les stimulent ou au contraire peuvent les bloquer.

- Le système de connaissances génériques

Les interventions des animateurs s'appuient sur un jeu de règles d'expertise tacites et «expérientielles», jeu que l'on peut organiser sous la forme d'un système de connaissances génériques. Ce dernier est le lieu de regroupement et d'interaction d'unités thématiques de connaissances, unités qui sont autant d'angles théoriques de compréhension de la nature et de la dynamique du système de négociation contextualisé. Les unités de connaissances sont, par exemple, la géographie systémique, la psychologique cognitive, la « gestion des processus technico-humains », la pédagogie interactive, la sémiologie graphique,...

L'intérêt de la formalisation du système de connaissances génériques (lieu où se développe la théorie) réside dans sa confrontation avec le processus de négociation qui s'inscrit dans le système de négociation contextualisé, lieu où se conçoit la pratique. On retrouve la dialectique classique «théorie-pratique» dont la résolution ne vise ni à construire une théorie entièrement fidèle à la pratique, ni à figer totalement la pratique dans une théorie globalisante, mais plutôt à provoquer les changements de perception et de comportement chez les animateurs et des décideurs selon les besoins plus ou moins imprévisibles du processus de négociation. Autrement dit, dans le cadre d'une démarche de Recherche-Action (Barbier, 1996) les animateurs sont amenés à jouer une double fonction : d'une part, celle du chercheur qui, par l'observation, travaille à l'extraction et l'abstraction des règles génériques afin de prendre connaissance des mécanismes informationnels et comportementaux de négociation ; d'autre part, celle de l'acteur qui, par l'intervention, travaille à l'intégration et l'opérationalisation des règles génériques afin de les adapter à la problématique territoriale ciblée.

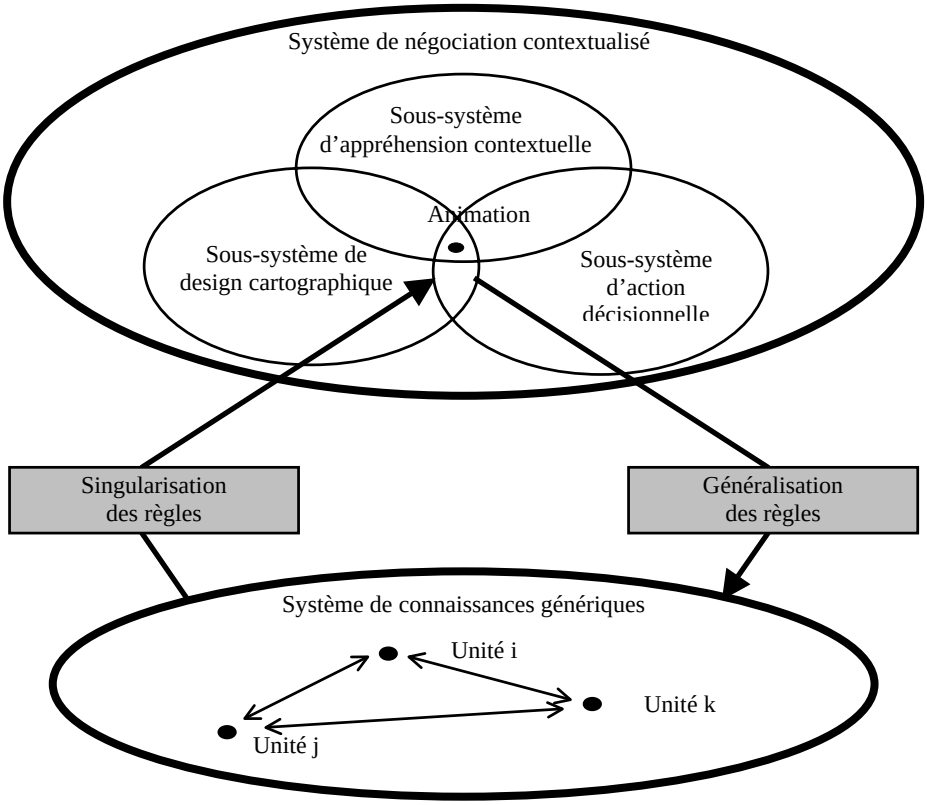


Figure 9.1 : Schéma de la structure générique d'une négociation

9.1.4 Correspondances entre négociation et jeu de rôle

Le contexte de **négociation, de type coopératif,** suggère de conférer à la procédure d'aide à la négociation les traits **d'un jeu de rôle**. En effet :

- « Il faut aussi renoncer à conduire le joueur vers une découverte fixée par avance, mais le laisser aller où il veut, découvrir ce qu'il a à découvrir » (Mauriras-Bousquet, 1984). Cela rejoint notre préoccupation de laisser aux décideurs leur réelle marge de liberté et d'action (marge devant être limitée essentiellement par celle des autres décideurs), de les mettre en position de s'approprier le processus de négociation, la procédure d'aide à la négociation et, de ce fait la solution émergente, enfin de stimuler leur potentiel de création d'idées nouvelles.

- « Les joueurs sont engagés dans divers rôles dont chacun suppose une vision différente de la réalité à laquelle le jeu sert de modèle. Comme ils sont simultanément engagés dans le même processus, la communication a de multiples dimensions ... Il faudrait, plutôt, parler de dialogues parallèles et simultanés ou de « multilogues » … Ainsi s'élabore une simulation qui, à son stade final, est la fusion des perceptions individuelles » (Duke, 1974). Cette démarche de jeu correspond à celle d'une négociation coopérative qui se base sur le rôle des échanges multilatéraux et subjectifs, sur la confrontation des préférences individuelles.

- « Le jeu est un mode de communication dynamique ; une fois le jeu lancé, il s'entretient de lui-même par l'interaction des joueurs ; le jeu est, d'une certaine manière, un mode de communication vivant. Comme tel, c'est une forme de communication évolutive, c'est-à-dire que le jeu peut être modifié en cours d'emploi suivant les nouvelles exigences qui se présentent et à la lumière de l'expérience acquise… Le jeu est donc un mode de communication exceptionnellement puissant. Il est, en fait, en même temps que moyen de communication, un instrument de découverte collective et d'apprentissage ; communication et apprentissage ne peuvent, ici être distingués » (Mauriras-Bousquet, 1984). Le jeu rejoint la négociation coopérative par le fait qu'au travers d'une communication plus ou moins informelle, plus ou moins aléatoire, les « décideurs-joueurs » apprennent sur leurs propres préférences et perceptions et sur celles des autres.

- « Dans notre nouvelle ère, il y a un besoin urgent de développer des instruments d'heuristique… qui permettent d'appréhender et de comprendre les situations sans aucun précédent qui se présentent à nous … Une utilisation adéquate des jeux de simulation [comme les jeux de rôle] offre de très sérieux espoirs de redonner cette compréhension de la totalité qui est nécessaire à une approche intelligente de tout système complexe » (Duke, 1974). Or un système complexe comme celui relatif à la gestion des rejets industriels sous un angle territorial nécessite une telle approche parce qu'il ne saurait être décomposé sans perdre les synergies et antagonistes des solutions étudiées : autrement dit, par la négociation, il s'agit de construire collectivement une totalité que sera la solution émergente de gestion intégrée des rejets industriels.

- « Peut-être faut-il surtout que le jeu de simulation [jeu de rôle] ne soit pas un pur exercice intellectuel et que les participants soient impliqués émotionnellement, qu'ils prennent partie, qu'ils espèrent certains développements et en redoutent d'autres, qu'ils soient enthousiasmés et anxieux comme de bons acteurs qui se mettent dans la peau de leurs personnages et finissent par vivre les péripéties du drame qu'ils représentent » (Mauriras-Bousquet, 1984). Outre la référence à l'importance émotionnelle dans toute prise de décision, cet argument renvoie à l'ambiguïté du jeu et de la négociation, activités tout à la fois gratuites et sérieuses : un négociateur n'est-il pas amené à s'engager sérieusement dans les tractations tout en sachant s'en dégager avec une certaine légèreté pour garder une certaine autorité ?

- « Les techniques ludiques peuvent … nous inciter non pas, peut-être, à renoncer à des besoins « inutiles », mais à voir plus clair dans nos désirs et à nous rendre plus libres à leur égard, à abandonner en tous cas les désirs impossibles ou contradictoires, à contrôler les désirs suggérés ou imposés par les modes » (Mauriras-Bousquet, 1984). L'utilité des techniques ludiques correspond aux besoins d'un processus de négociation axé sur une meilleure appréhension des préférences individuelles.

9.2 Procédure d'aide à la négociation

9.2.1 Processus de négociation et outil associé

Un processus de négociation est très difficile à formaliser car ses variables explicatives sont multiples et fortement conditionnées par le contexte, le profil des acteurs et la nature des enjeux. Néanmoins, d'après Dupont (1994), les principales phases d'une négociation sont les suivantes :

a) **La phase de « ritualisation »** correspond à la phase de prise de contact (avec positionnement des acteurs des points de vue institutionnel et territorial), de structuration du climat interpersonnel et réduction de l'anxiété,
b) **La phase d'information/exploration** concerne la réduction de l'incertitude, l'explication (éventuellement progressive) de l'objet de la négociation, la prise de connaissance de la position globale des parties, l'émergence progressive des enjeux respectifs et les premières manifestations des rapports de force.
c) **La phase de développement des mécanismes d'influence** sous-entend la présentation des positions affichées par justification, l'argumentation, les premières allusions à des ajustements éventuels et ultérieurs, ainsi que les prémices de concessions.
d) **La phase de rapprochement et ajustements** inclut le jeu croisé de propositions et contre-propositions, le développement de concessions et initiatives, ainsi que l'émergence progressive de formules d'accord envisageable.
e) **La phase de formation de l'accord** concerne les initiatives pour déduire les derniers points de divergence, l'annonce des ultimes propositions, les tentatives d'ajouter de petites exigences de dernières minutes, la clarification des résultats obtenus et leur mise en forme et une première préparation des contacts ultérieurs.

Il s'agit de **proposer des maquettes d'applications SIG qui pourraient être insérées dans chacune de ces phases** (tableau 9.3 et figure 9.2) dans le cadre spécifique d'un processus de négociation relatif à la gestion des rejets issus des établissements du travail des métaux (ETM) sur le territoire de la Vallée de l'Ondaine.

Tableau 9.3 : Caractérisation des SISARS par phase de négociation

Composantes du SISARS	OBJECTIFS	PROCEDURES	DONNEES
Système d'Information Territorial ou SIT (phase a)	- Décrire la situation territoriale (base objective). - Créer une ambiance saine de coopération.	Construire des cartes multi-thématique de l'état des lieux.	"Vulnérabilité" hydro-géologique *, POS et communes, Réseau routier, assainissement, MNT, hydrographie.
Système Didactique de Communication Cartographique ou "SDCC" (phase b)	- Transmettre les principes de la gestion collective.	Concevoir des cartes sur les filières fictives de gestion collective.	Idem + Localisation fictive des ETM, option fictive de gestion
Système Cartographique de Support à l'Argumentation ou "SCSA" (phases c et d)	- Faire émerger une solution collective consensuelle.	Faire interagir les options spatialisées avec les analyses multi-critères des acteurs.	Idem (mais localisation réelle) + notes, poids de chaque critère par option et acteur
Système Résultant de Communication Cartographique ou "SRCC" (phase e)	- Consolider et communiquer les résultats définitifs de la négociation.	Concevoir une carte des avantages de la solution retenue.	Données représentatives de la solution retenue et des impacts positifs attendus

* vulnérabilité hydrogéologique = temps de transfert hydrogéologique d'un point de déversement à la rivière la plus proche (Laurent, 1996). Dans la suite, on parlera de temps de transfert hydrogéologique afin d'éviter une confusion sur le sens accordée au concept de vulnérabilité (§ 9.3.2.5).

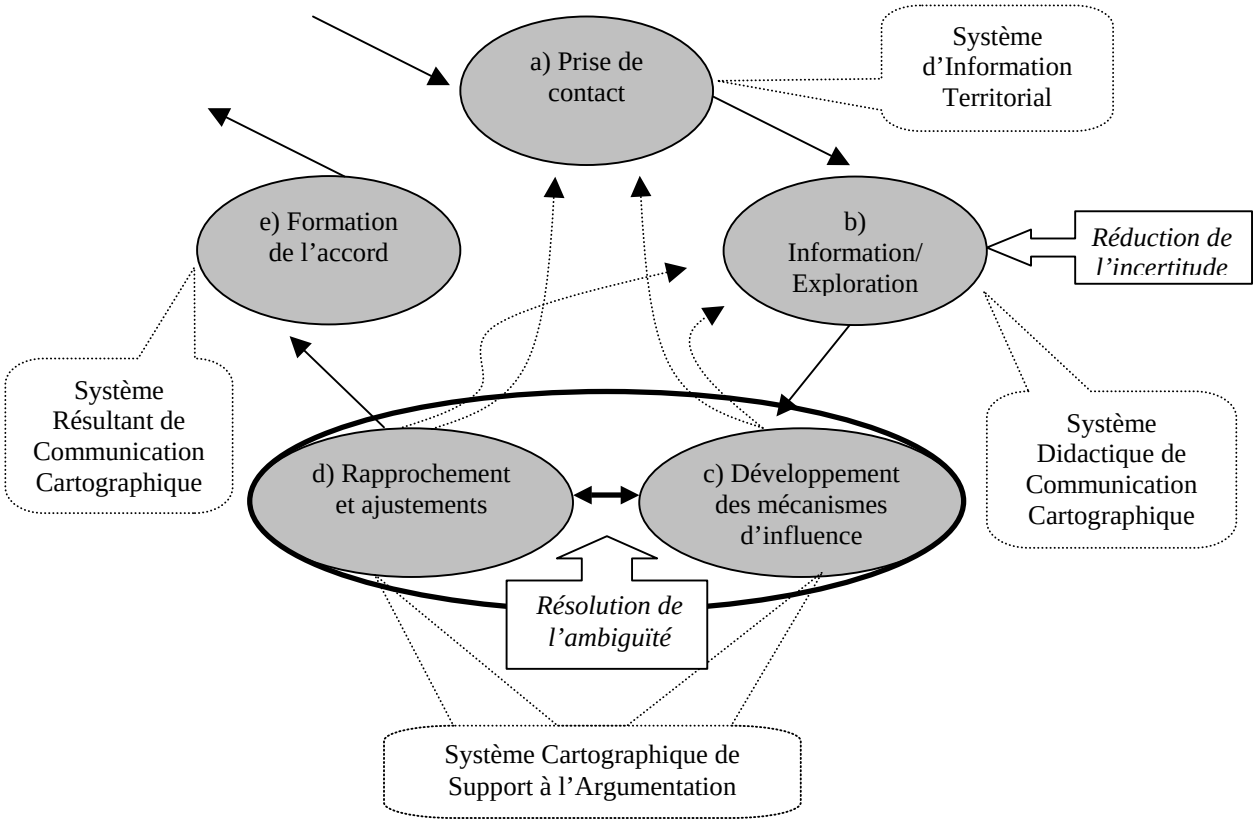
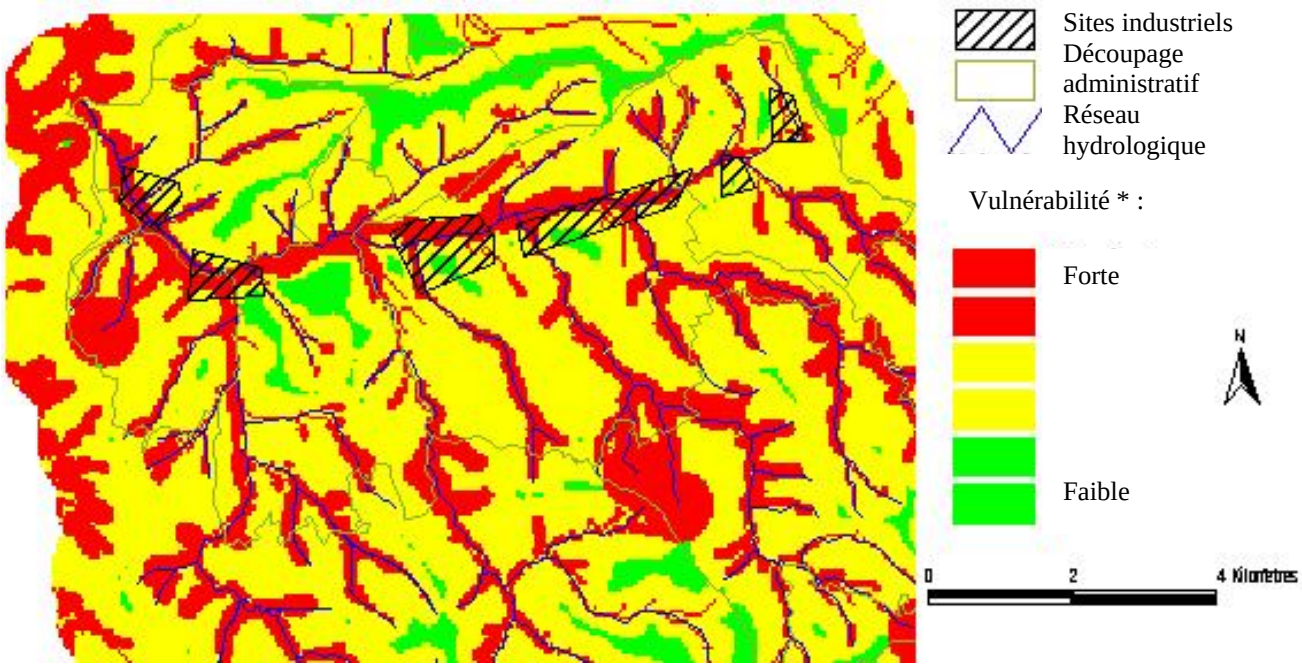

a) Prise de contact
Système d'Information Territorial
e) Formation de l'accord
b) Information/ Exploration
Réduction de l'incertitude
Système Résultant de Communication Cartographique
d) Rapprochement et ajustements
c) Développement des mécanismes d'influence
Système Didactique de Communication Cartographique
Résolution de l'ambiguïté
Système Cartographique de Support à l'Argumentation

Figure 9.2 : Positionnement du SIRS dans une démarche de négociation

9.2.1.1 Phase de ritualisation : Système d'Information Territorial

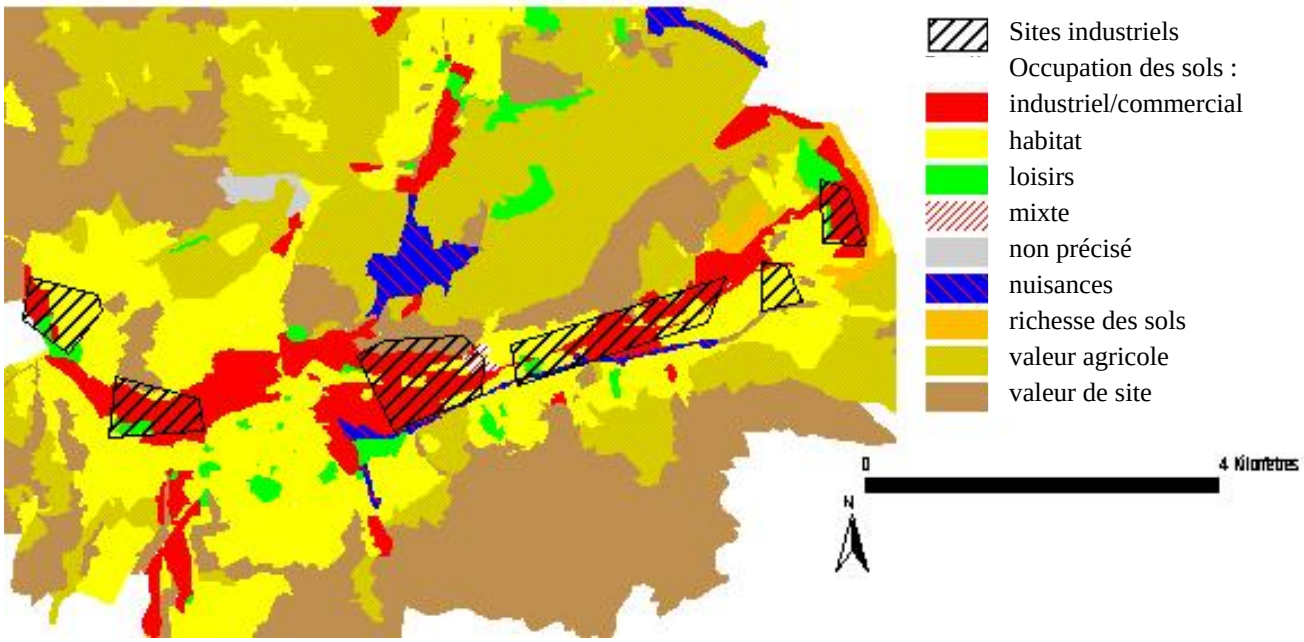
Nous proposons un SIT composé d'un certain nombre de cartes d'inventaire et thématiques mises en relation afin d'illustrer certains enjeux de la gestion des rejets industriels. Ces informations participent à la phase de ritualisation. Les cartes d'état des lieux (cartes 9.1, 9.2, 9.3 et 9.4) donnent un panorama global de la qualité du territoire.

Ceci permet de démontrer que l'environnement, dans son état présent et futur, concerne tous les acteurs du territoire et donc justifie la tenue d'un processus de négociation. On peut représenter la position spatiale des entreprises par des polygones (donc sans localisation ponctuelle des entreprises) ce qui permet de créer des liens qualitatifs entre qualité du territoire et activités industrielles sans pointer du doigt les éventuels « fautifs ».

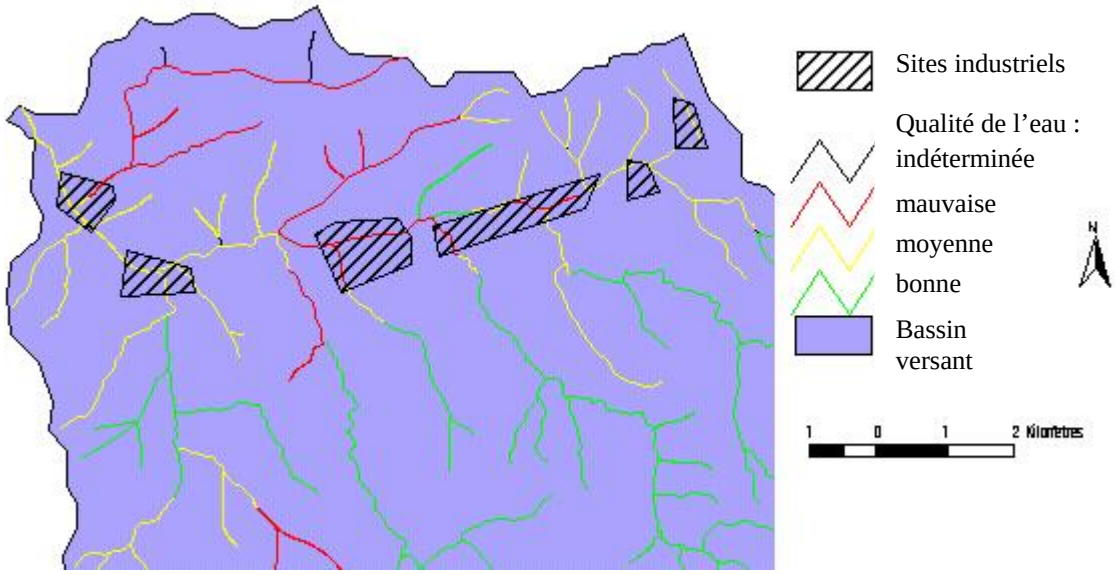


* cette vulnérabilité est un temps de transfert hydrogéologique.

Carte 9.2 : Temps de transfert hydrogéologique et localisation des zones d'ETM



Carte 9.3 : Plan d'occupation des sols et localisation des ETM (données EPURES)



Carte 9.4 : Qualité de l'eau et localisation des ETM (données SIVO)

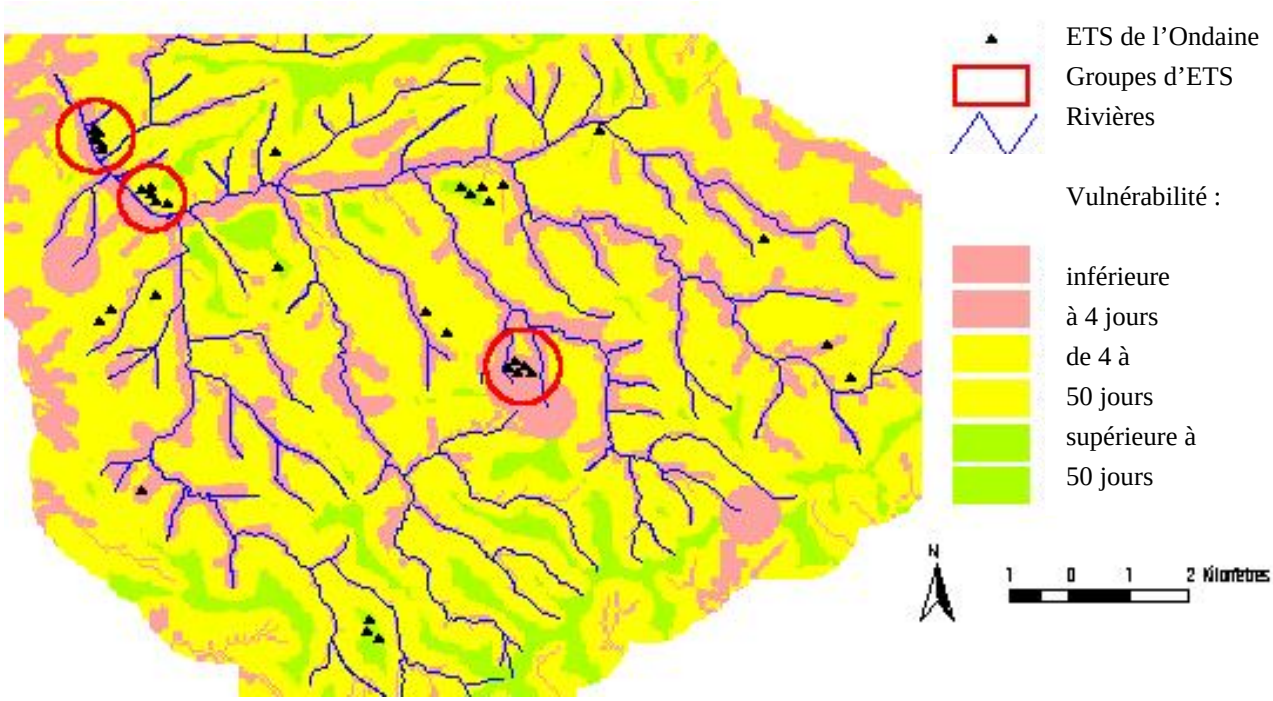
9.2.1.2 Phase information/exploration : Système Didactique de Communication Cartographique

Dans cette phase nous cherchons à favoriser l'émergence de conditions d'une négociation. Pour cela il s'agit d'illustrer des options territoriales fictives (voire caricaturales) destinées à inciter les industriels à se poser des questions sur les forces et faiblesses d'une organisation collective de la gestion des effluents (notons que, si l'emplacement des établissements est fictif, les représentions du territoire dans lequel s'inscrivent ces derniers, correspondent à la réalité). Ces options doivent être claires et simples pour être comprises très rapidement.

Les argumentaires associées à ces options, construites pour un ensemble d'une trentaine d'entreprises fictives positionnées de telle sorte que l'on puisse illustrer les possibilités de gestion collective par rapport à un critère comme le temps de transfert hydrogéologique, sont, par exemple, les suivantes :

- Option « gestion groupée (sans relocalisation) » (carte 9.5) : étudier les possibilités de regroupement d'entreprises qui feront traiter leurs rejets par une STEP située en aval et à proximité (on privilégie les regroupements situés dans une zone particulièrement vulnérable en terme de temps de transfert hydrogéologique, l'argument de base étant que de tels regroupements permettront de réduire significativement les risques de déversement).

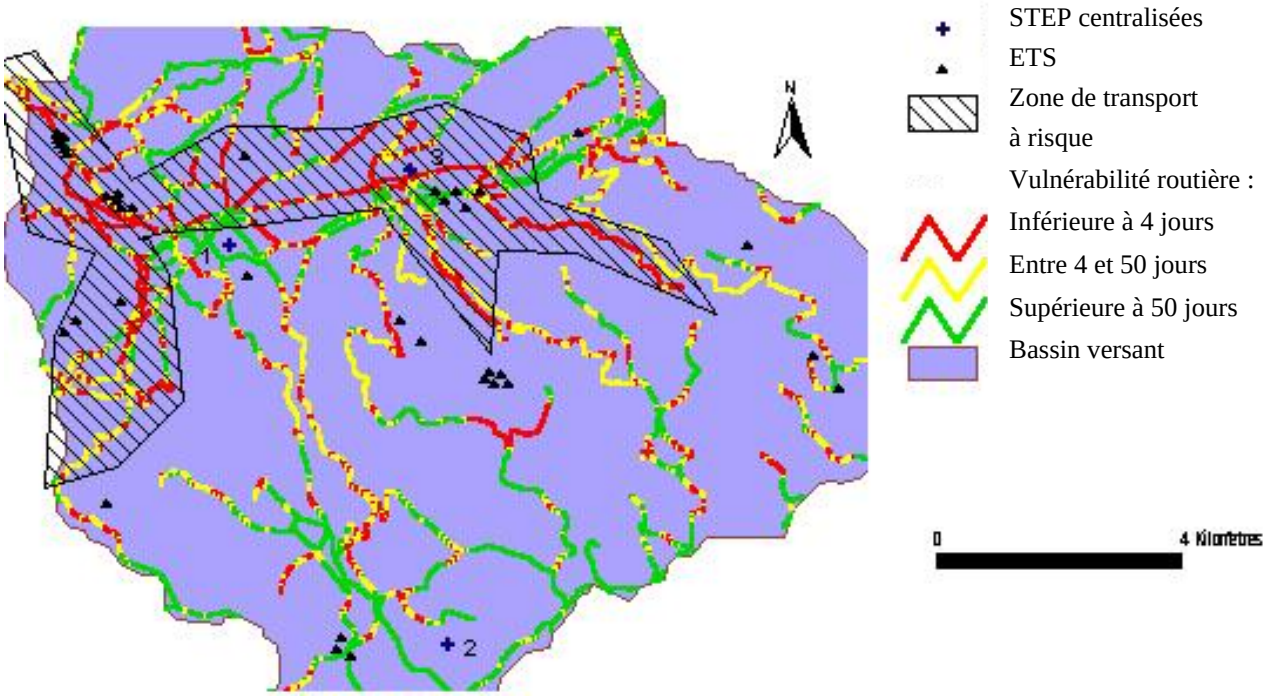
- Option « gestion centralisée » (carte 9.6) : étudier les possibilités de localisation d'une STEP (on privilégie les localisations pour lesquelles le transport routier conséquent de tous les ETM vers la STEP se déroule dans des zones à temps de transfert hydrogéologique relativement élevé, l'argument de base étant qu'une gestion collective permet de réduire les risques globaux de déversement au niveau des ETM, pourvu que ces risques ne soient pas transférés au niveau du transport routier : la STEP localisée en 2 semble être une localisation pertinente).



Carte 9.5 : Regroupement d'ETM dans une perspective de gestion groupée

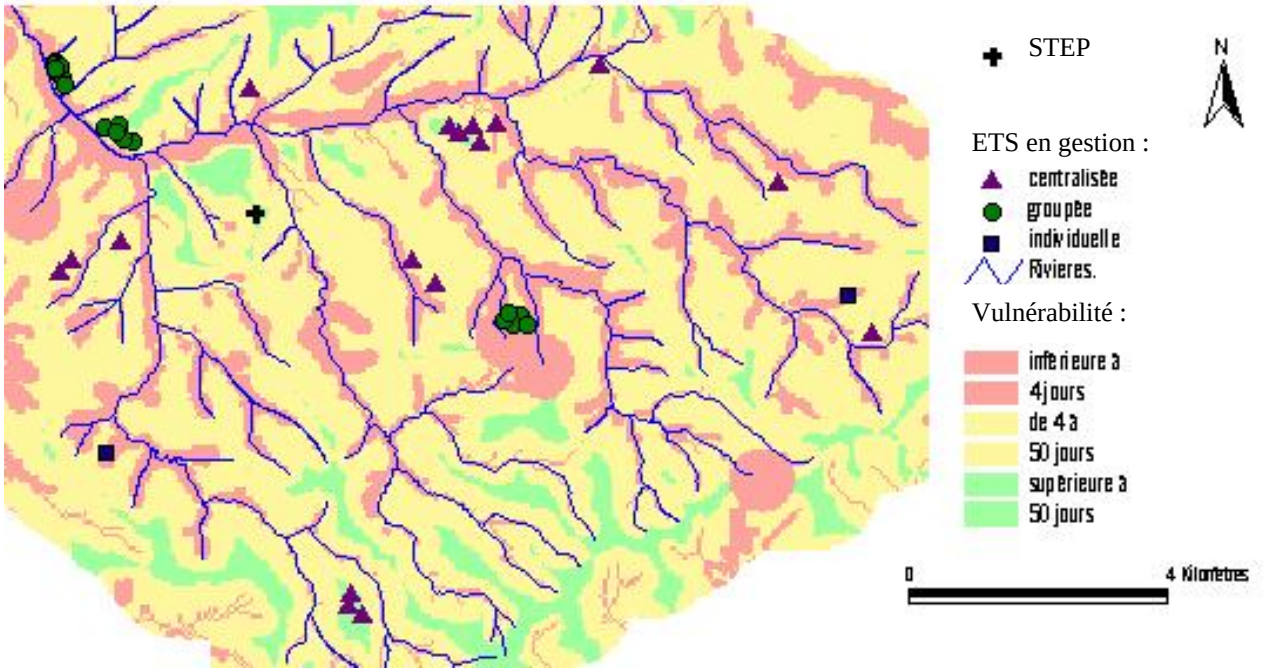
- Option combinée (carte 9.7) : étudier les possibilités de combinaison des options de gestion individuelle, centralisée et groupée (la gestion groupée est choisie pour les regroupements situés dans des zones particulièrement vulnérables, la gestion individuelle pour des établissements isolés et situés en zone particulièrement vulnérable, la gestion centralisée pour les établissements situés en zone relativement peu vulnérable).

Ce type d'option relativement caricatural permet de favoriser une meilleure compréhension des principes inhérents aux options de gestion collective et à chaque industriel de mieux appréhender chacune de ces options par rapport à sa propre situation, ses intérêts, ses objectifs et ses valeurs.



NB : zone hachurée représentant *approximativement* le territoire à dans duquel le transport est à éviter.

Carte 9.6 : Localisation d'une STEP dans une perspective de gestion centralisée



Carte 9.7 : Choix des filières dans une perspective de gestion combinée

9.2.1.3 Phase de développement des mécanismes d'influence et phase de rapprochement/ajustement : Système Cartographique de Support à l'Argumentation

Ces deux phases qui, en pratique, sont difficilement dissociables, correspondent aux activités principales d'une négociation : les décideurs établissent leur marge, plus ou moins fluctuante, d'action, testent leur marge d'influence et construisent ensemble et progressivement un discours qui s'articule au fil de la réorganisation des préférences individuelles. Ces activités peuvent être supportées par une système cartographique de support à l'argumentation (SCSA) explicité au § 9.2.2 : le mandat de ce système est d'aider les décideurs à « naviguer à travers l'ambiguïté » de telle sorte que celle-ci soit le « terreau » nécessaire à l'émergence de solutions consensuelles et originales et non un « marécage » produisant une incertitude propre à bloquer le processus de négociation.

La solution la plus robuste qui pourrait émerger de la confrontation des préférences individuelles, en cela aidée par le SCSA, sera vraisemblablement issue d'une combinaison d'options : par exemple, des noyaux d'ETM situés à proximité les uns des autres verraient leurs effluents transportés via un système de canalisation tandis que les autres achemineraient leurs effluents par camion.

9.2.1.4 Phase de formation de l'accord : Système Résultant de Communication Cartographique

Issue des échanges entre acteurs et experts (par l'entremise des applications SIG), d'une part, et entre acteurs, d'autre part, l'information illustrant les décisions prises peut être traitée sous l'angle esthétique afin de témoigner clairement de l'accord obtenu. Il est alors préférable de privilégier de l'information concrète, peu spécialisée comme la localisation et l'identification des usages.

Ce système résultant est pertinent à trois titres : il permet de confirmer une dernière fois l'accord collectif obtenu ; il participe symboliquement à l'achèvement du processus de négociation ; enfin il permet de communiquer les résultats de la négociation à des acteurs n'ayant pas participé à cette négociation.

9.2.2 Architecture du système cartographique de support à l'argumentation (SCSA)

Pour décrire cette architecture, nous nous basons sur la définition des tâches de conception d'un jeu de simulation telles qu'établies par Mauriras-Bousquet (1984) qui avertit que « dans la préparation d'un jeu, il faut donc avoir en même temps à l'esprit tous les éléments et toutes les étapes du jeu ; car aucune partie du jeu ne saurait se mettre en place isolément sinon en liaison avec l'ensemble ».

8.2.2.1 Définition des objectifs

Ces objectifs se définissent ainsi :

- Familiariser les décideurs avec un processus de négociation basé sur la confrontation coopérative,
- Transmettre une information riche et représentative des différentes dimensions d'un territoire et des différents points de vue des décideurs,
- Comprendre les interactions, d'une part, entre les enjeux d'usage du territoire et de la ressource eau et, d'autre part, entre les systèmes individuels de préférences des décideurs,
- Découvrir une solution consensuelle en matière de gestion intégrée des rejets industriels dans le contexte du bassin versant de l'Ondaine.

On rejoint aussi certaines des préoccupations exprimées par Laaribi et al (1996) : prendre en compte les solutions des décideurs et les préférences individuelles, favoriser l'acceptation des aspects conflictuels et permettre les comparaison des solutions faisables.

9.2.2.2 Définition du thème de la simulation

La simulation consiste à représenter le « comportement d'options » de gestion des rejets industriels (c'est le but explicite du processus de négociation). Elle passe par la caractérisation des dimensions explicatives et normatives du territoire, des options de gestion des rejets, de la dynamique des systèmes individuels de préférence et enfin du processus d'émergence d'un accord collectif (§ 3.3). Plus précisément le thème retenu concerne l'organisation et l'aménagement d'un territoire (le bassin versant de l'Ondaine) dans la

perspective de la gestion intégrée des rejets industriels et en fonction de combinaisons des vulnérabilités des usages de ce territoire et des aléas de déversement propres aux activités de transport, manipulation et traitement des rejets : cette combinaison permet de produire des informations cindyniques (§ 9.3.2.5).

9.2.2.3 Construction du modèle opératoire d'aide à la négociation

Le modèle opératoire correspond à la méthode d'articulation des préférences individuelles représentée par la figure 9.3. Cette méthode se décrit selon les étapes suivantes :

a) Les **options initialement proposées de gestion des rejets industriels** sont générées par les experts à partir de la localisation réelle des établissements industriels et en s'appuyant sur les capacités analytiques et synoptiques des SIG. Eventuellement elles peuvent être volontairement inadéquates afin d'inciter les décideurs à les modifier en conséquence et de favoriser ainsi l'appropriation de cette méthode d'aide à la négociation par ces décideurs.

b) En parallèle avec la tâche précédente, une **liste consensuelle de critères** est élaborée par les décideurs à l'aide de l'homme d'étude qui peut proposer une liste relativement exhaustive de critères.

c) Puis les options font l'objet d'une **analyse comparative de type multi-critères**. Pour respecter les principes de négociation (respect des perceptions, valeurs et intérêts de chaque acteur), nous demandons à chaque décideur de définir les poids qu'il accorde à chacun des critères et éventuellement les notes associées à certains de ces critères.

d) Ensuite la **confrontation des systèmes de préférences individuelles** s'effectue par l'entremise de la confrontation des graphes individuels desquels se dégagent les ensembles (ou noyaux (Maystre et al, 1994)) individuels ; cette confrontation doit permettre de construire le noyau collectif des options mutuellement incompatibles.

e) En interaction avec la tâche précédente, il s'agit de **traiter l'incomparabilité** (ou encore l'ambiguïté) **des options du noyau collectif** afin de réduire progressivement la taille de ce noyau (notons d'ailleurs que la présence éventuelle de circuits dans les graphes individuels pourrait témoigner aussi de l'existence d'ambiguïté sur les préférences). A cet effet,

plusieurs actions impliquant un retour sur les tâches a, b et/ou c sont envisageables (tableau 9.4 au § 9.2.2.6), de même que des analyses de sensibilité.

Pour chaque décideur, il est possible d'éliminer les options surclassées pour ne retenir que les options appartenant au noyau individuel.

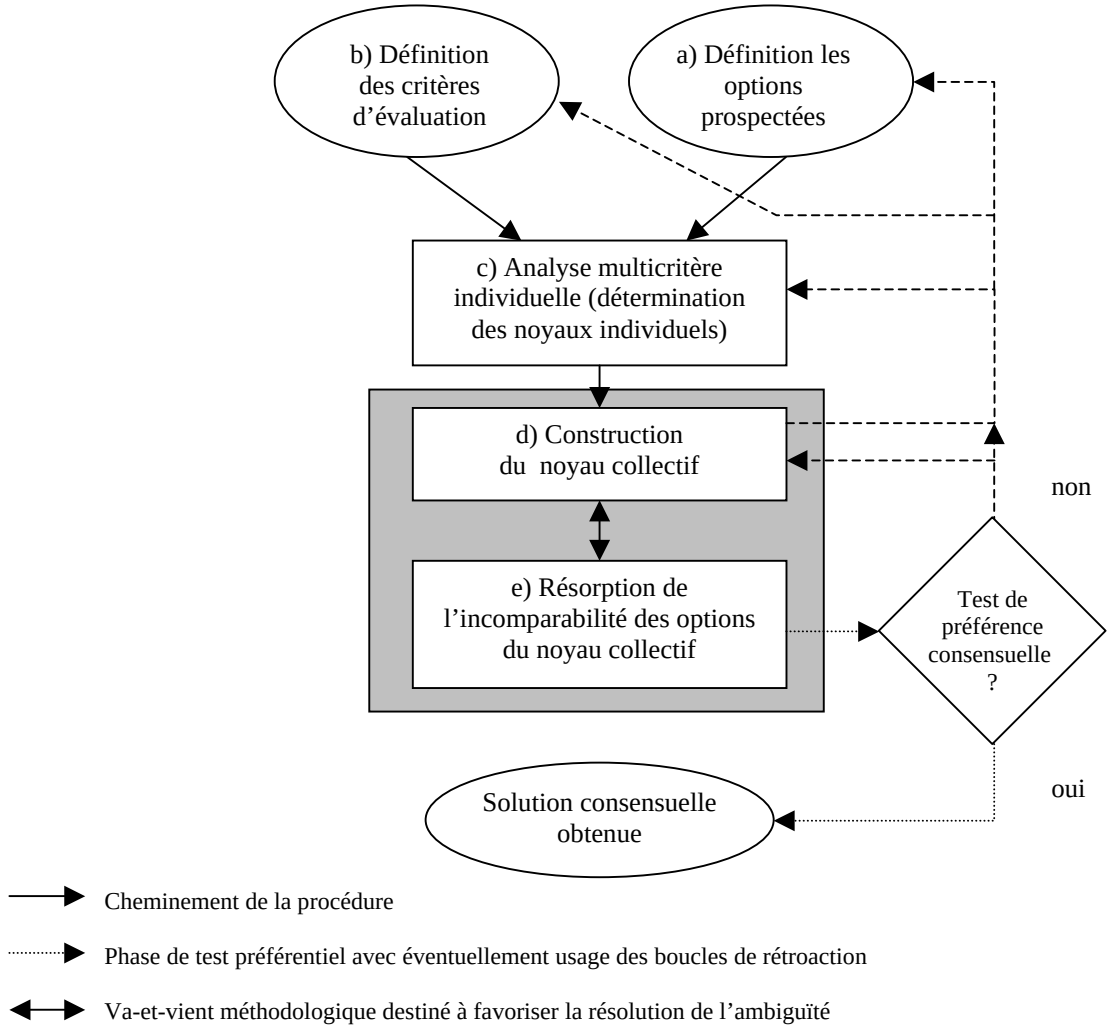

b) Définition des critères d'évaluation
a) Définition les options prospectées
c) Analyse multicritère individuelle (détermination des noyaux individuels)
d) Construction du noyau collectif
e) Résorption de l'incomparabilité des options du noyau collectif
Test de préférence consensuelle ?
non
oui
Solution consensuelle obtenue
Cheminement de la procédure
Phase de test préférentiel avec éventuellement usage des boucles de rétroaction
Va-et-vient méthodologique destiné à favoriser la résolution de l'ambiguïté

Figure 9.3 : Méthode d'articulation des préférences individuelles

Un noyau collectif (figure 9.4) peut être constitué en faisant l'intersection des noyaux individuels (ce noyau concrétise la zone d'accord possible dans le cadre de la négociation) et de l'enrichir par des options appartenant à certains noyaux individuels (leur entrée peut être négociée).

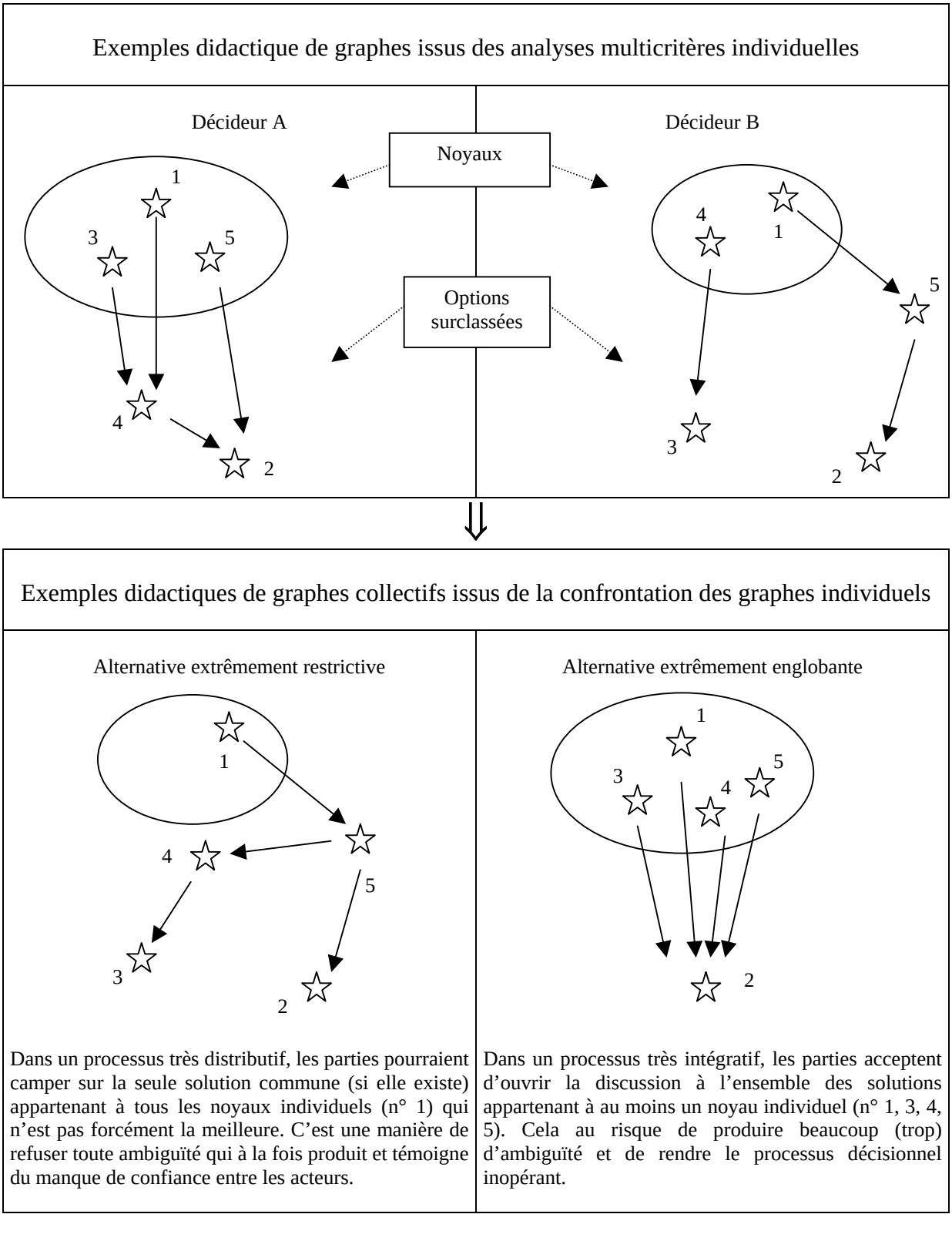

Exemples didactique de graphes issus des analyses multicritères individuelles
Décideur A
Noyaux
Décideur B
Options surclassées
Exemples didactiques de graphes collectifs issus de la confrontation des graphes individuels
Alternative extrêmement restrictive
Alternative extrêmement englobante
Dans un processus très distributif, les parties pourraient camper sur la seule solution commune (si elle existe) appartenant à tous les noyaux individuels (n° 1) qui n'est pas forcément la meilleure. C'est une manière de refuser toute ambiguïté qui à la fois produit et témoigne du manque de confiance entre les acteurs.
Dans un processus très intégratif, les parties acceptent d'ouvrir la discussion à l'ensemble des solutions appartenant à au moins un noyau individuel (n° 1, 3, 4, 5). Cela au risque de produire beaucoup (trop) d'ambiguïté et de rendre le processus décisionnel inopérant.
L'option-origine surclasse l'option-destination

Figure 9.4 : Construction du noyau collectif

9.2.2.4 Identification des rôles

Il ne nous semble ni possible, ni pertinent de définir des profils de rôle répondant à des logiques spécifiques d'acteur : en effet, non seulement, les acteurs et surtout leur comportement respectif ne nous sont pas connus (d'ailleurs ces comportements ne sont sans doute pas clairs aux propres yeux des acteurs puisqu'ils dépendent des jeux d'influence qui se développeront au cours du processus de négociation) ; mais aussi, ces profils de rôle auraient l'inconvénient de violer la liberté d'identification des décideurs.

Il est cependant utile de préciser des rôles qui concernent plus la dynamique du jeu que les enjeux associés à la gestion des rejets industriels :

- Le rôle des décideurs est de promouvoir et justifier leurs préférences individuelles, de les réévaluer et de les réorganiser dans la perspective de l'émergence d'un accord collectif,
- Le rôle du modérateur est d'expliciter les différentes règles qui structurent le processus de négociation, de dynamiser ce processus et de rendre constructif tout blocage éventuel,
- Le rôle des experts est de fournir des informations permettant de stimuler les débats (filières de gestion des rejets industriels, usages et dimensions du territoire,…) et de guider les décideurs dans l'utilisation de la méthode d'aide à la négociation (boîte à outils associé au SIG, analyse multicritères).

Les « joueurs » qui se définissent seuls face à la situation, la définition de leur personnage s'enrichissant, se clarifiant et se précisant au fil du processus de négociation, peuvent décider plus ou moins explicitement de s'associer en coalition selon leurs affinités, statuts socio-professionnels et intérêts.

9.2.2.5 Attribution des ressources

Le ressources incluent les moyens financiers, le temps disponible, les qualités personnelles (aptitude à l'écoute et à l'empathie, capacité de distinguer les influences admissibles et constructives, esprit créatif et pragmatique,…), les droits et libertés légaux, de même que les obligations (réglementations environnementales, règles d'aménagement,…), les marges de

risque acceptable (du point de vue de la responsabilité de la prise de décision), l'expérience et les connaissances (scientifiques et « vernaculaires ») de chaque acteur, …

Les moyens financiers et le temps sont essentiels pour la réussite de la négociation dans le mesure où une négociation environnementale de cette importance peut s'étendre sur plusieurs années. Les ressources personnelles sont aussi primordiales notamment parce que, sur la durée, des acteurs (humains et/ou institutionnels) sortiront vraisemblablement du processus de négociation et d'autres y entreront.

Il n'est a priori pas nécessaire de définir plus précisément les ressources que chaque acteur apporte; il est en tout cas évident qu'elles sont fortement évoluées au cours du processus de négociation.

9.2.2.6 Traduction du modèle en termes de jeu

Il s'agit de déterminer :

- Le type de transactions que les décideurs pourront avoir entre eux (ce sont essentiellement les actions de modification sur les options et critères (tableau 9.4)),
- Le « système de comptabilité des arbitrages collectifs des préférences individuelles » qui s'appuie sur l'outil d'analyse multi-critères (§ 9.2.2.6) et surtout sur l'émergence collectivement conscientisée d'un consensuel,
- Eventuellement les rythmes du jeu en rapport avec la disponibilité des acteurs et le degré perçu d'urgence relative à l'adoption d'une solution.

Tableau 9.4 : Actions potentielles de modification des critères et options

Actions sur les options	Actions sur les critères
• définir des options issues d'une combinaison des options initiales, • modifier les options en se guidant par l'information cartographique (par exemple, changer la localisation des STEP, la taille des regroupements,...), • proposer des options auxquelles l'homme d'étude n'a initialement pas pensé.	• modifier les critères (en ajouter, en supprimer, en agréger ou en désagréger) • modifier les notes des critères, • modifier les poids des critères, • modifier les indices de concordance et de veto.

A cela, s'ajoutent les règles structurant, d'une manière ou d'une autre, le déroulement de la négociation. Elles sont de plusieurs types :

- **Les règles de négociation :**

Elles concernent le cadre de négociation défini selon les choix stratégiques et ceux des techniques de négociation (choix abordés au § 9.1.3). A priori elles doivent être admises par les décideurs dont l'engagement à ce sujet n'est pas à vérifier : à n'importe quel moment, il leur revient d'accepter ou de refuser d'entrer dans un tel processus de négociation sachant que certains acteurs voudront sans doute observer avant de s'engager. Ces règles sont plus symboliques qu'applicatives dans la mesure où elles explicitent une philosophie de négociation plus qu'elles ne normalisent un comportement de négociation (ce sont en quelque sorte des postulats). Le modérateur est le garant du respect de cette philosophie. Ces règles sont les suivantes :

Règle N.1 :	Les décideurs sont en accord avec le principe de la recherche d'une solution consensuelle.
Règle N.2 :	Chaque décideur respecte le droit de parole des autres décideurs.
Règle N.3 :	Chaque décideur tente de comprendre sans jugement hâtif les préférences des autres décideurs.
Règle N.4 :	Chaque décideur fournit l'information à sa disposition.
Règle N.5 :	Chaque décideur accepte de se laisser raisonnablement influencé par les autres décideurs dans un contexte de confrontation coopérative (sur les informations, perceptions, valeurs et intérêts plus ou moins divergents).
Règle N.6 :	Chaque décideur cherche à accroître sa tolérance vis-à-vis de l'ambiguïté et de l'incertitude.
Règle N.7 :	Chaque décideur considère tout blocage comme une situation favorisant l'assimilation des différences de point de vue.
Règle N.8 :	Chaque décideur adopte les techniques de globalisation, d'élargissement et de transformation.
Règle N.9 :	Chaque décideur évite d'utiliser la force, l'autorité et la manipulation.
Règle N.10 :	Les experts adoptent une neutralité politique à défaut d'une neutralité scientifique.
Règle N.11 :	Le modérateur s'implique personnellement dans la dynamique de communication, mais pas directement dans la construction de la solution consensuelle.
Règle N.12 :	Toute règle peut être modifiée si l'ensemble des décideurs y sont favorables.

- **Les règles procédurales :**

Elles concernent les règles relatives à la mise en œuvre de la méthode d'aide à la négociation (figures 9.3 et 9.4). Elles guident la confrontation coopérative en proposant de scinder le

travail intellectuel en tâches : définition de la liste des critères d'évaluation ; définition des options prospectées ; réalisation de l'analyse multi-critères individuelle ; construction du noyau collectif ; résorption de l'incomparabilité des options du noyau collectif ; test de préférence consensuelle. Le respect de ces règles est du ressort du modérateur.

Un point relatif à la constitution de la liste des critères concerne la nécessité de cohérence de celle-ci : il est essentiel de respecter des exigences d'exhaustivité, de cohésion et de non-redondance dans le cadre de l'utilisation d'une méthode d'analyse multi-critères (Roy, 1985). Ces principes ont été justifiés dans la littérature sur l'analyse multi-critères ; dans la pratique d'une négociation telle que définie dans cette présente thèse, on peut s'attendre à ce que de tels « objectifs » soient plutôt définitivement atteints en cours de processus décisionnels grâce aux jeux d'influence entre les acteurs impliqués dans l'émergence d'une cohésion.

Les règles sont les suivantes :

Règle P.1 :	Les options sont analysées et discutées afin d'en extraire les nuisances, risques et atouts individuellement hiérarchisés selon une échelle des préférences individuelles.
Règle P.2 :	Les décideurs acceptent discuter et s'entendre sur des arbitrages entre les critères.
	<u>Règles de conception de la liste des critères :</u>
Règle P.3 :	La liste des critères est représentative des perceptions, valeurs et intérêts de tous les décideurs.
Règle P.4 :	La recherche de cohésion de la liste des critères tient compte de la précédente règle.
Règle P.5 :	La liste des critères obtient l'approbation de tous les décideurs et toute modification de cette liste implique l'aval de tous les décideurs.
	<u>Règles de construction des options :</u>
Règle P.6 :	La gamme des options initiales respecte partiellement ou totalement les principes de gestion des rejets évoqués au cours de la phase 2 du processus de négociation.
Règle P.7 :	Le nombre d'options est ni trop petit (pour fournir de la matière à débattre), ni trop grand (pour assurer la lisibilité des graphes de surclassement) : il pourrait être compris entre 10 et 15.
Règle P.8 :	La faisabilité anticipée des options est secondaire (dans la mesure où elle du ressort des décideurs).
	<u>Règles d'analyse multi-critères :</u>
Règle P.9 :	Les critères sont tous de « vrais critères » : une préférence est toujours stricte.
Règle P.10 :	Les amplitudes de variation des critères sont identiques (pour des raisons de compréhension).
Règle P.11 :	Le seuil de concordance est compris entre 0,5 et 1.
Règle P.12 :	Le seuil de veto est une constante.

Règle P.13 :	Chaque décideur est libre de modifier les valeurs des critères, leurs poids, les seuils de concordance et de veto (sachant que cette modification n'intervient qu'au niveau de sa propre analyse multi-critères).
	<u>Règles de construction du noyau collectif et de résorption de l'incomparabilité :</u>
Règle P.14 :	La construction du noyau collectif et la résorption de l'incomparabilité se déroulent dans l'esprit défini dans les règles de négociation.
	<u>Règles relatives au test de préférence consensuelle :</u>
Règle P.15 :	La préférence consensuelle pour l'option finale est sanctionnée par un vote à l'unanimité.

- **Les règles d'évolution :**

Elles permettent de tenir compte d'un changement au cours du temps.

Règle E.1 :	L'introduction d'une information nouvelle (modification réglementaire, meilleure connaissance scientifique,…) implique un retour aux phases a et/ou b.
Règle E.2 :	L'introduction d'un nouveau décideur implique un retour plus ou moins substantiel au phases a et/ou b.
Règle E.3 :	Le départ d'un décideur implique éventuellement un retour dans l'une des phases a, b, d et e si les décideurs restant ne souhaitent pas que les préférences du décideur sortant soient prises en compte.

Ces règles peuvent être mises de l'avant par n'importe lequel des acteurs à partir du moment où un événement majeur produit un impact sur la maturation du processus de négociation (décideurs, modérateurs et experts).

- **Les règles d'aménagement :**

Elles guident les interventions sur le territoire dans la perspective de la gestion intégrée des rejets. Si les experts sont chargés de transmettre les connaissances relatives à ces règles aux décideurs, ce sont ces derniers qui doivent manipuler ces règles et non les experts ou le modérateur qui peut néanmoins prendre l'initiative de proposer des modifications dans la perspective de déclencher la critique constructive.

	Règles normatives :
Règle A.1 :	Les décideurs respectent les cartes de veto (§ 9.3.1).
Règle A.2 :	Les espaces peuvent être utilisés pour plusieurs fonctions (résidentielle, commerciale, industrielle,…) pourvu que ces usages soient compatibles.
Règle A.3 :	Les usages de l'eau et ceux des sols sont considérés en tenant compte des impacts des uns sur les autres.
Règle A.4 :	Pour le choix d'emplacement (STEP, zone de regroupement,…), les décideurs devraient donner la priorité aux espaces vacants non construits et constructibles en zone industrielle, puis aux espaces construits et constructibles en zone industriel, puis aux espaces non construits et constructibles en zones commerciale et/ou résidentielle.
Règle A.5 :	Les activités générant des nuisances reconnues par la loi sont isolées par une zone tampon définie par un périmètre de sécurité. Les décideurs peuvent faire varier la largeur de cette zone tampon. A défaut, les décideurs peuvent fixer un périmètre de protection à l'intérieur, la zone ainsi circonscrite faisant l'objet d'un plan d'intervention d'urgence.
Règle A.6 :	Un projet d'aménagement devrait s'accompagner de mesures de mitigation s'il occasionne des nuisances, cela afin de limiter ces nuisances.
Règle A.7 :	Si un projet d'aménagement est situé en zone à risques naturelles (inondation, éboulement,…) et soumise à conditions restrictives de construction, on prévoit des mesures d'anticipation et de réduction des impacts associés à ces risques ; les zones veto à risques naturelles particulièrement élevés ne peuvent accueillir un projet d'aménagement.
Règle A.8 :	La construction de toute nouvelle infrastructure respecte les règles d'urbanisme en vigueur dans les plans d'occupation des sols des différentes communes : il est cependant possible d'entamer une procédure de modification du zonage, procédure entraînant éventuellement des démarches d'expropriation.
Règle A.9 :	Les zones résidentielles, récréatives, d'intérêt écologique, historique ou touristique (et les zones commerciales dans une moindre mesure) devraient être considérées comme des zones non négociables à moins que la fonction première de ces zones ne soit pas atteinte.
Règle A.10 :	Les véhicules transportant des matières dangereuses évitent de traverser des zones à forte concentration d'habitants ou écologiquement vulnérables : ils respectent notamment les points de passage obligé.
	Règles relatives aux actions principales de modification des options :
Règle A.11 :	La gestion individuelle ne nécessite pas d'actions principales sur le territoire, mais des actions d'accompagnement internes au site d'un ETM (périmètre de protection, travaux de protection contre les inondations, bac de rétention,…).
Règle A.12 :	La gestion groupée implique les choix des regroupements d'ETM, de la localisation et de la construction de la STEP groupée et du réseau de canalisation.
Règle A.13 :	La gestion centralisée implique les choix d'une installation de traitement (ETM existant ou STEP neuve) et d'un parcours pour le transport routier.
Règle A.14 :	La gestion combinée implique une combinaison des choix évoqués aux règles A.11 à A.13.

- **Les règles techniques :**

Elles concernent les règles qui clarifient l'utilisation des outils que sont la méthode d'analyse multi-critères et la technologie SIG retenue (§ 9.2.2.8 et § 9.3). Elles sont plutôt prises en charge par les experts de ces outils d'aide à la décision. En principe les décideurs ne devraient

pas être informés en détail sur ces règles pour éviter de trop focaliser le processus de négociation sur des aspects relativement secondaires. Cependant ils doivent être informés des principes sous-jacents : la transparence est essentiellement pour le développement d'un climat de confiance entre tous les acteurs. Il n'est pas pertinent de définir ici ces règles qui correspondent au mode d'emploi des logiciels.

9.2.2.7 Mécanismes d'information du jeu

Il est nécessaire d'adopter des mécanismes progressifs de « chargement de l'information » (Mauriras-Bousquet, 1984) qui permettent aux décideurs de trouver aisément les règles et renseignements nécessaires, tout au long du processus de négociation. Pour cela, les éléments suivants sont rappelés :

- Les deux premières phases d'un processus de négociation sont associées à des SIRS (le système d'information territorial de la phase a et le système didactique de communication cartographique de la phase b (figure 9.2)) ; cela permet d'introduire les informations essentielles à la compréhension des principes des filières de la gestion des rejets industriels, filières mises dans le contexte de la Vallée de l'Ondaine,
- La flexibilité d'utilisation d'un SIRS et d'une méthode d'analyse multi-critères favorise l'extraction et le production d'information adaptée aux besoins du moment,
- Les experts doivent demeurer à la disposition des décideurs et adopter un discours approprié,
- Un guide pratique décrivant les règles qu'il est nécessaire de connaître, doit accompagner l'utilisation de la méthode d'aide à la négociation,
- Enfin le « chargement de l'information » doit bien entendu profiter de la relative lenteur d'un tel processus de négociation, lenteur qui favorise l'assimilation de l'information.

Un premier point à éclaircir est la distinction des concepts de base tels qu'employés dans le cadre spécifique au présent processus de négociation : le scénario, l'option, la filière, l'action et le risque (tableau 9.5).

Tableau 9.5 : Définition des concepts de base

Concepts de base	Description	Dimension
Scénario	Sous ce terme, on considère un scénario de négociation : les décideurs possèdent une marge de liberté individuelle et collective dans les limites définies par les règles stratégiques et techniques de négociation. Ces décisions sont de type comportemental et procédural : elles ne concernent pas directement le choix de l'option de gestion des rejets même si elles influencent significativement de choix.	Décisionnelle
Filières	Sous ce terme, on considère les process envisageables et génériques de gestion des rejets, ces process se caractérisant par des limites et atouts dans les dimensions technique, environnementale, économique, managériale, socio-politique et organisationnelle . On a par exemple les filières « gestion individuelle », « gestion centralisée », « gestion mobile », « gestion groupée ».	Technologique
Options	Sous ce terme, on considère les différentes possibilités de gestion des rejets, possibilités inscrites dans le territoire qui conditionne et motive le choix de l'option finale. Par exemple, on parle d'options « tout individuel », « tout collectif », « groupée maximisé e», « combinaison n°1 (choix d'un lieu L1 d'installation de la STEP centralisée) », « combinaison n°2 (choix d'un lieu L2 d'installation de la STEP centralisée) »,…	Aménagiste
Actions	Sous ce terme on considère l'ensemble des actions que chaque décideur peut envisager selon le principe de l'essai-erreur : modification des options, critères, pondérations, seuils de concordance et veto, proposition d'options, de critères, (tableau 9.4).	« Actuale »
Risques	Sous ce terme, on considère les méthodes de calcul OU d'estimation visuelle des risques spatialisés. Ces risques sont fonction de l'origine et de la nature de la source de pollution, des conditions de propagation et des caractéristiques de la cible potentielle. Lorsqu'on les calcule, on obtient des indicateurs de risque résultant du produit entre une vulnérabilité et un aléa.	Cindynique

9.2.2.8 Identification et fabrication du matériel

Le matériel utilisé comprend essentiellement :

- **Une licence Electre 1S** (version améliorée d'Electre 1 avec notamment introduction de la notion de pseudo-critères). Cette version a été retenue parmi les méthodes d'analyse multi-critères (Maystre et al, 1994, Maystre et al, 1999) car :

- La problématique à résoudre s'apparente à une problématique P.α : « la problématique du choix P.α consiste à poser le problème en termes de choix d'une seule « meilleure » action, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'un sous-ensemble A' de A aussi restreint que possible, conçu pour éclairer directement le décideur sur ce que doit être l'issue du prochain temps fort et ce compte-tenu du caractère éventuellement

révisable et/ou transitoire de A (Roy, 1985) ». Il s'agit en effet de proposer un outil d'aide à la négociation qui participe à la réduction des incertitudes sur les préférences (en supprimant les options surclassées : « A – A' ») et à la résolution de l'ambiguïté sur les préférences (en focalisant les débats sur les options appartenant au noyau A'). Cet argument explique pourquoi la méthode d'analyse hiérarchique multi-critères (Saaty, 1984) n'a pas été choisie : étant à agrégation totale, elle ne permet pas de visualiser les ambiguïtés.

- C'est la plus simple des méthodes d'analyse multi-critères à agrégation partielle ; or la simplicité des outils est une nécessité pour des acteurs non-initiés qui n'ont pas le temps d'assimiler la philosophie et les modalités d'utilisation. La recherche de cette simplicité élimine une entrave à l'appropriation du processus de négociation par les acteurs : en effet la complexité peut accroître la méfiance des acteurs qui se sentent en quelque sorte dépossédés de leur pouvoir de décision (notons que les indices de concordance et de veto ne sont cependant pas forcément très faciles à appréhender). En revanche, cette simplicité peut aboutir sur des résultats inexploitables (un noyau comprenant peu ou trop peu d'options). La prise en compte de ce principe implique que nous ne considérons que des « vrais critères » (préférence stricte),que les amplitudes de ces critères sont identiques (ce sont des notes), que les seuils de veto sont des constantes et que l'analyse de robustesse ne doit pas être effectué par le logiciel, mais par les décideurs eux-mêmes au travers des débats (on ne retient des résultats d'Electre 1S que le graphe initial et non les graphes consolidé et final).

- Par ailleurs la complexité a tendance à favoriser le port de l'attention des acteurs sur les aspects techniques du processus décisionnel alors que l'attention doit demeurer sur les mécanismes d'influence entre acteurs et les objectifs de résolution du processus décisionnel (les ouvrages traitant de ces méthodes en contexte de négociation mettent d'ailleurs beaucoup l'accent sur les outils au détriment des règles de négociation ; or ces outils ne devraient pas être considérés comme des outils d'aide à la décision, mais plutôt comme des outils d'aide à la communication entre les acteurs parce qu'il importe de favoriser le contact et l'échange directs).

- Enfin on a besoin d'un outil qui permet de mettre l'emphase sur les ambiguïtés et les incertitudes stimulant l'argumentation, et non d'un outil d'aide à la décision dans son sens

strict. A cet effet, la représentation graphique permet de visualiser, de manière synthétique, le système de préférences individuelles de chaque décideur : cette représentation s'apparente d'ailleurs fortement à la notion de carte cognitive définie comme « une représentation graphique de la représentation mentale que le chercheur se fait d'un ensemble de représentations discursives énoncées par un sujet [le décideur] à partir de ses propres représentations cognitives, à propos d'un objet particulier » (Cossette, 1994) à ceci près que le sujet produit lui-même cette carte en étant aidé par la méthode d'aide à la négociation et les autres acteurs.

- Par ailleurs, le choix d'une méthode d'analyse multi-critères dans un contexte de négociation ne signifie pas que cette méthode ne peut être employée dans d'autres contextes décisionnels comme la planification (Laaribi, 2000). Cependant il nous semble utile de préciser que les modalités d'utilisation d'une telle méthode peuvent varier en fonction de la nature du contexte décisionnel.

    - **Une licence Arc-Info et une licence Arcview** : ces SIG interviennent dans le processus par :

- La structuration des données géoréférencées,
- La visualisation synoptique et multiscalaire des dimensions caractéristiques du territoire et des options de gestion collective,
- La mise à disposition d'une "boîte à outils" d'analyse spatiale (§ 9.3) : calcul de distance (réseau d'assainissement industriel, raccordement au réseau routier, longueur de parcours routier), analyse des compatibilités d'usage du sol (interférences, périmètre de sécurité), simulation d'écoulements, …
- La participation à l'évaluation globale des options de gestion : l'application SIG permet de mieux évaluer les préférences individuelles traitées par l'analyse multi-critères (AMC),
- La modification des options de gestion collective (déplacement d'objets spatiaux et modification des combinaisons d'options de gestion collective).

Les techniques de négociation retenues (la globalisation secondée par l'élargissement et la transformation (§ 9.1.3)) procèdent d'un esprit systémique et de ce fait un SIG est très pertinent car ses fortes capacités de stockage, de traitement spatial et de visualisation des

données caractérisant un territoire correspondent aux besoins générés par une approche systémique.

9.2.2.9 Validation du jeu

Une validation complète du jeu inclut les vérifications suivantes auprès d'un groupe de décideurs bénévoles : « les règles, ni trop strictes, ni trop lâches, ne se contredisent pas et ont été bien comprises ; le jeu est bien articulé et les temps prévus ni trop courts, ni trop longs ; les ressources sont suffisantes et réparties de façon adéquate ; le système d'arbitrage collectif des préférences individuelles est satisfaisant ; les participants jouent aisément leur rôle et y prennent plaisir ; certains joueurs sont restés inactifs pendant le jeu [il n'y a pas appropriation du jeu] ; l'objectif recherché est atteint » Mauriras-Bousquet (1984).

Compte tenu de la durée d'un processus typique de négociation territoriale (environ 10 ans), nous proposons la méthode de vérification suivante : d'une part, « l'instanciation » des principes de la négociation coopérative qui, pour une problématique donnée (la gestion des rejets industriels dans le bassin versant de l'Ondaine), correspond à la définition concrète des composantes du jeu de rôle, démontre qualitativement la pertinence de ces principes et, en corollaire, des concepts évoqués en partie A (présence et résolution de l'ambiguïté, qualité et rôle de l'information). D'autre part, une simulation de négociation est développée en s'appuyant sur des profils d'acteurs certes fictifs, mais justifiés (§ 9.4). Enfin, une analyse qualitative de pertinence entre le guide d'aide à la pratique des SIRS (§ 5) et cet étude de cas est effectué (§ 9.3).

9.2.2.10 Résumé des principales composantes

Le tableau 9.6 présente les principales composantes nécessaires au bon déroulement jeu et les différences et ressemblances entre les besoins spécifiques au processus de négociation et ceux caractéristiques d'un jeu de rôle classique.

Tableau 9.6 : Correspondances entre jeu de rôle et méthode d'aide à la négociation

Composantes d'un jeu de rôle*	Adaptations aux spécificités du SCSA	Remarques en rapport avec la définition classique d'un jeu de rôle (jdr) **
Règles du jeu	- règles de négociation (coopération, globalisation, paquet et élargissement)	= l'approche est gagnante / gagnante
	- règles procédurales (étapes de la méthode d'aide à la négociation)	≠ jdr : confrontation informelle guidée par le meneur de jeu et concernant les joueurs et des adversaires fictifs
	- règles d'évolution (nouvelles informations, entrée ou sortie de décideurs)	≠ jdr : pas de contraintes externes, les règles d'évolution à négocier à l'interne
	- règles d'aménagement (règles normatives et actuales)	≠ jdr : implicites, guidées par le profil des personnages et/ou imposées par le meneur de jeu
	- règles techniques (AMC et boîte à outils des SIG)	≠ jdr : capacités implicites d'analyse de la situation par les joueurs avec l'aide du meneur de jeu
Scénario	- étape initiale et initiatrice du scénario présentée à l'aide d'une application SIG (options initiales)	
	- suite du scénario construite par les acteurs (les décideurs aidés du modérateur et des experts),	≠ jdr : scénario connu à l'avance par le meneur de jeu
	- développement du scénario guidé par des cartes de veto précisant les zones non négociables,	
	- détermination a priori, mais modifiables des actions (tableau 9.4)	≠ jdr : actions suggérées par le meneur de jeu
Plan	Plan de progression dans « l'espace » de négociation	≠ jdr : plan de progression sur le terrain
Joueurs	Les décideurs	≠ jdr : les décideurs n'ont pas le dernier mot
Meneur de jeu	Le modérateur (stimule et modère les débats sans connaître a priori l'évolution du scénario	≠ jdr : un seul meneur de jeu qui est le seul à connaître le scénario
Personnages	Tous les décideurs jouent leur propre rôle se précisant au fil du jeu : la fiche descriptive des personnages se conçoit avec les données et les résultats itératifs de chaque AMC	≠ jdr : fiche descriptive des personnages connue à l'avance et en principe non modifiable
Ecran du meneur	Tous les joueurs ont leur propre écran provenant du caractère incertain et ambigu de la position de chacun (information non fournie, préférences hésitantes)	≠ jdr : a priori seul le meneur de jeu a un tel écran pour garder secret le scénario
Dés (fonction aléatoire)	- ambiguïté et incertitude gérées par l'emploi des fonctions de la boîte à outil, par l'outil AMC et ses résultats individuels, - fonction principale de la dialectique d'un débat (interaction entre les décideurs)	≠ jdr : hasard et interprétation prédéterminée par le meneur de jeu
Encadrement	AMC, SIG, liste exhaustive des critères, options initiales, cartes veto, règles du jeu, experts et modérateur	
Provisions	Du temps à consacrer ainsi que des moyens financiers	= idem au jdr

* : ces composantes sont issues de la liste proposée par Moreau (2000) en respectant la terminologie des jeux de rôle, *différente* de celle d'un processus de négociation; ** : le « = » et le « ≠ » signifient respectivement la conformité et la non-conformité avec les principes classiques d'un jeu de rôle

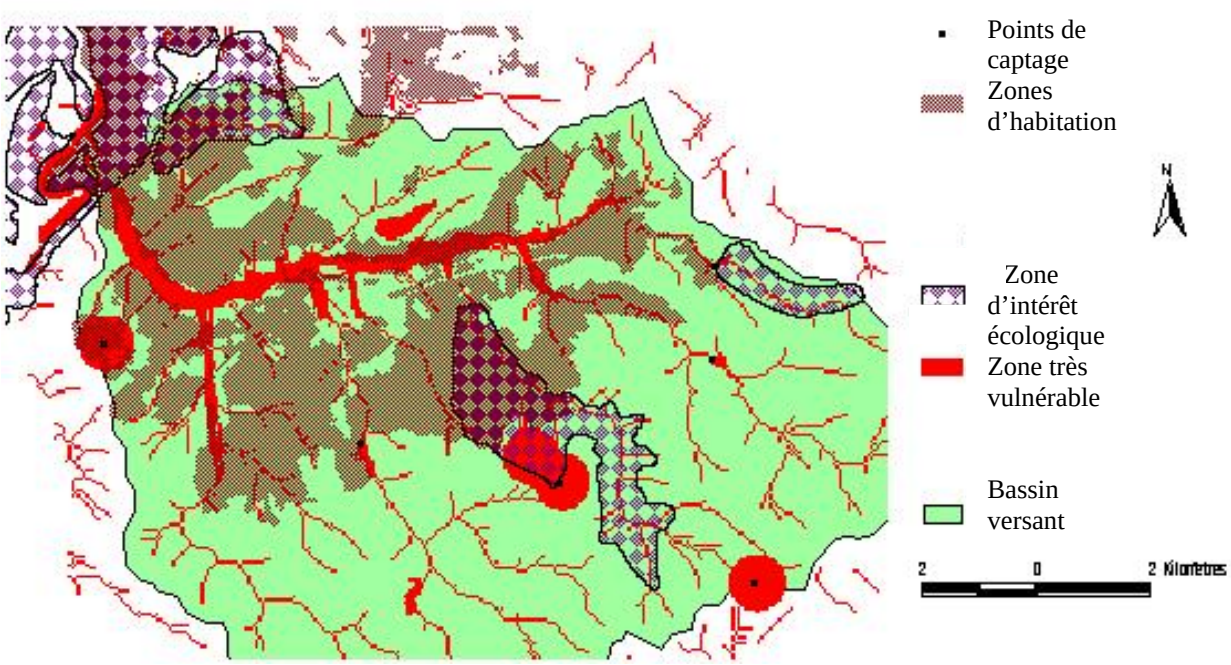
9.3 Définition des critères d'évaluation et des options à évaluer

Trois catégories d'information (cartographique, tabulaire et/ou textuelle) sont nécessaires :

- **L'information relative aux veto** : elle concerne ce qui n'est pas négociable et guide la modification des options prospectées,
- **Les critères de négociation** : ils caractérisent les enjeux de la négociation et sont à la base de l'évaluation des préférences,
- **L'information sur les options** : elle propose des organisations territoriales de la gestion des rejets selon les différentes filières envisageables et les atouts et faiblesse du territoire.

9.3.1 Information de veto

Cette information concerne à la fois certaines règles d'aménagement (§ 9.2.2.6) et une carte de veto : cette dernière (carte 9.8) est construire par superposition de couvertures « veto » (temps de transfert hydrogéologique très élevé, habitat ou intérêt historique, et ZNIEFF).



Carte 9.8 : Exemple de carte de veto

Une information est de type veto soit parce qu'elle exprime une interdiction imposée par la loi, soit parce que l'ensemble des décideurs s'entendent pour qu'elle soit considérée comme

telle. Cependant, il faut signaler que plus l'information de veto est importante, plus la marge de négociation risque d'être faible : ainsi un contexte réglementaire trop contraignant peut bloquer le développement du processus de négociation (dans ce cas, ce n'est pas la méthode d'aide à la négociation, mais le contexte décisionnel qui est à remettre en question).

9.3.2 Critères de négociation

En principe, il est nécessaire de négocier sur la liste des critères à retenir pour construire des options adaptées au nombre d'ETM qui auront positivement répondu au débat précédemment initié. Il est de notre ressort de proposer une liste exhaustive de critères sachant cependant que nombre de critères ne pourront être pris en compte par manque de données (il est dans les objectifs d'une négociation que de produire de l'information *au cours* de ce processus).

Tableau 9.7 : Considérations relatives à la gestion des rejets industriels

Considérations techniques (CT) :

1) T1 : Performance technique d'épuration des équipements
2) T2 : Disponibilité de l'assistance technique
3) T3 : Adaptabilité industrielle des équipements d'épuration aux procédés de production
4) T4 : Composition physico-chimique et volumique des rejets
5) T5 : Pertinence opérationnelle relative à la facilité d'opérationnalité des équipements d'épuration
6) T6 : Composition physico-chimique et volumique des déchets

Considérations économiques :

7) F1 : Investissement en terme de capacité financière de l'entreprise (temps de retour)
8) F2 : Coûts de fonctionnement en rapport avec les prix de revient
9) F3 : Potentialités de valorisation économique
10) F4 : Génération d'économies d'échelle
11) F5 : Génération de déséconomies d'échelle

Considérations managériales :

12) M1 : Résistance des PME à l'innovation
13) M2 : Accès à l'information et la formation
14) M3 : Impact sur l'image de marque
15) M4 : Flexibilité fonctionnelle par rapport à la marge de liberté sur l'acceptation des commandes de clients

Considérations environnementales :

16) E1 : Impacts sur le fonctionnement des infrastructures d'assainissement
17) E2 : Impacts sur la qualité de l'air
18) E3 : Impacts sur la qualité des sols
19) E4 : Impacts sur la qualité de l'eau (milieu récepteur)
20) E5 : Sensibilité biologique
21) E6 : Impacts sur la santé humaine
22) E7 : Génération de nuisances

Considérations urbanistiques :

23) U1 : Localisation des établissements
24) U2 : Disponibilité d'espace vacant
25) U3 : Compatibilité des usages du sol
26) U4 : Capacités des réseaux de transport et d'assainissement

Considérations socio-politiques :

27) S1 : Contraintes réglementaires
28) S2 : Acceptabilité sociale du projet
29) S3 : Degré d'engagement institutionnel
30) S4 : Impacts sur la qualité des relations avec les parties intéressées

Considérations organisationnelles :

31) O1 : Contraintes issues de la collaboration dans le montage du projet
32) O2 : Facilité de coordination entre les différents acteurs impliqués dans les tâches de gestion des rejets

A partir de la bibliographie relative aux projets de gestion des rejets industriels (annexe B), une liste supposée exhaustive de considérations de faisabilité est présentée ci-dessous (annexe B). Ces considérations (tableau 9.7) ne sont pas et ne peuvent pas forcément être indépendantes les unes des autres, soit parce qu'elles sont liées par un lien de causalité, soit parce que leur signification se rejoint partiellement.

Nous justifions la prise en compte effective des considérations de la manière suivante (sachant que l'accent est mis sur les déversements accidentels) :

- **La performance technique** n'est pas prise en compte dans la mesure où elle intervient plutôt au niveau de la pollution chronique.
- **L'adaptabilité industrielle** n'est pas prise en compte car elle n'apparaît pas comme un critère discriminant des options collectives (au contraire des options individuelles qui peuvent avoir des conséquences sur la structure et le fonctionnement des procédés industriels : ce critère est cependant jugé secondaire).
- **L'assistance technique** (T2) intervient dans le calcul de la probabilité d'occurrence d'un déversement accidentel : plus cette assistance est présente, plus la probabilité est faible. Un système de notation est proposé pour le calcul de cette probabilité.
- De même pour **la pertinence opérationnelle** (T5) : plus les équipements sont faciles à manipuler, plus la probabilité sera faible.
- **La compatibilité physico-chimique des rejets** est un facteur crucial pour la faisabilité des traitements collectifs (cependant l'absence d'information ne permet pas de tenir compte de ce critère : une étude poussée devra être réalisée au cours du processus de négociation).
- **Les contraintes liées aux déchets** sont ignorées : on suppose qu'en sortie de STEP (individuelle, groupée ou centralisée), les déchets sont inertes.
- Les besoins en **investissements** (F1) sont une donnée cruciale pour des PME qui peuvent difficilement se projeter sur le long terme : nous en tenons compte dans la mesure des informations disponibles, c'est-à-dire en proposant aux décideurs de produire une note évaluative de ces coûts.
- **Les coûts de fonctionnement** sont aussi essentiels, mais difficiles à évaluer. Nous les évoquerons qualitativement au travers des économies d'échelle en calculant la rapport du

nombre d'entités traitantes (ETM, STEP centralisées ou groupée) sur le volume total à traiter (supposé proportionnel aux effectifs des entreprises).

- **La valorisation économique** correspond à un objectif bien plus contraignant que le « simple » traitement des rejets : même si nous n'en tiendrons pas compte, ce critère peut s'avérer important en cours de négociation et devra alors faire l'objet d'études de marché appropriées.
- Si **les économies d'échelle** (F5) peuvent être « objectivement » évaluées par un calcul numérique (quoique de manière très imprécise), les **déséconomies d'échelle** représentent des impacts trop complexes pour être traitées autrement que par une notation à la charge des décideurs selon leurs perceptions de ce concept appliqué au cas de l'Ondaine, par conséquent selon leur connaissance du milieu (ces décideurs étant au préalable informés de la signification de ce concept : impact sur la circulation routière, la valeur foncière,…).
- L'éventuelle **résistance à l'innovation** est une considération qui devrait être prise en compte au cours des débats (nous n'en tiendrons formellement pas compte).
- **L'accessibilité à l'information et la formation** (M2) devrait intervenir dans le calcul des probabilités de déversement des rejets.
- **L'impact sur l'image de marque** des décideurs est une considération qui devrait être prise en compte au cours des débats (nous n'en tiendrons formellement pas compte).
- **La flexibilité fonctionnelle** (M4), essentielle à la survie des PME qui doivent être capables de s'adapter à la variabilité des commandes, est essentielle : elle fera l'objet d'une notation par les décideurs.
- **La détérioration des infrastructures publics d'assainissement** (E1) n'est pas un critère discriminant des options collectives puisque, quelque soit l'option collective, le rejet est dévié de son cheminement classique (le réseau d'égout). Par contre elle est un facteur négatif pour la gestion individuelle : une notation est proposée pour prendre en compte.
- Nous concentrons nos efforts sur la **qualité de l'eau** (E4) en considérant comme secondaire les **impacts sur la qualité de l'air, des sols, la génération de nuisances et la santé humaine et la sensibilité biologique**. Cependant certains impacts sont indirectement pris en compte : la génération des nuisances est évoquée au travers de l'acceptabilité sociale ; la sensibilité biologique est illustrée par les cartes de ZNIEFF et de connaissance du milieu. La qualité de l'eau intervient dans le calcul des risques de déversement qui font l'objet d'une analyse multi-critères destinée à permettre d'intégrer les différents indicateurs de risques (ETM, STEP, transport routier, canalisation,…). Par ailleurs un critère **d'équité sur la répartition spatiale des impacts sur la qualité de**

l'eau (E4'') est proposé : il est caractérisé par une note choisie par les décideurs auxquels sont présentées les cartes de risques pour chaque option.

- **La localisation des ETM** (U1) est une constante qui en fait une contrainte.
- **La disponibilité de l'espace vacant** (U2), mais aussi de l'espace pouvant faire l'objet d'une réhabilitation industrielle est obtenue à partir d'une interprétation du plan d'occupation des sols et de la carte d'occupation réelle du sol. Elle intègre aussi la connaissance du milieu par les décideurs. Elle fait l'objet d'une notation.
- **La compatibilité des usages du sol** (U3) est visualisable avec la carte d'occupation réelle du sol, les cartes de connaissance du milieu, de localisation des ZNIEFF, des enjeux paysagers et le POS. Elle fait l'objet d'une notation (une analyse multi-critères à agrégation totale permet d'obtenir une note globale).
- **Les capacités des réseaux de transport et d'assainissement** étant difficile à expliciter, elles ne sont pas prises en compte, mais devraient faire l'objet d'une étude en cours de processus de négociation.
- **Les contraintes réglementaires** (S1) font partie intégrante des règles d'aménagement (§ 9.2.2.6). Elles font l'objet d'une note.
- **L'acceptabilité sociale** (S2) est en partie illustrée par la carte des unités visuelles superposée avec celle de l'occupation réelle des sols. Elle fait l'objet d'une note évaluative.
- **Le degré d'engagement des pouvoirs publics** devant demeurer du domaine de la négociation pure, nous n'en tiendrons pas compte.
- De même pour **l'impact sur la qualité des relations** entre les parties intéressées.
- **Les contraintes de collaboration** sont du domaine exclusif des débats informels.
- **La facilité de coordination** (O2) devrait intervenir dans le calcul des probabilités d'occurrence d'un déversement. Une note doit leur être consacrées car elle intervient aussi sur la marge de liberté d'entreprendre des PME.

Le tableau 9.8 ci-après résume les critères retenus et leur modalité de traitement.

Tableau 9.8 : Critères et modalités de traitement

Critères *	Question du critère	Modalités de traitement	Amplitude de variation
T2 : Assistance technique (+)	L'option assure-t'elle mieux les moyens humains (analyse bio-chimique, conseil) d'une bonne gestion technique des rejets ?	Voir système d'agrégation des facteurs d'occurrence d'un déversement (§ 9.3.2.1) La note finale Ndysf est composée d'une note d'évaluation affectée à chaque facteur d'occurrence. Ces notes sont établies par jugement qualitatif des décideurs.	Résultat normalisé variant de 0 à N***
T5 : Pertinence opérationnelle (+)	L'option possède-t'elle une meilleure pertinence opérationnelle (facilité d'opérationnalisation des équipements)?		
M2 : Accès à l'information (+)	L'option s'accompagne-t'elle d'un meilleur accès à l'information et à la formation ?		
O2 : Facilité de coordination (+)	L'option est-elle plus de facile à coordonner dans la gestion quotidienne des activités de traitement des rejets ?		
F1 : Investissements (-)	L'option implique-t'elle plus d'investissement ?	Note d'évaluation établie par approximation qualitative des décideurs en fonction de leur connaissance des coûts**	Entre 0 et N
F4 : Economies d'échelle (+)	L'options génère-t'elle plus d'économies d'échelle ?	Rapport du nombre d'entités traitantes sur le volume total (§ 9.3.2.2) **	Résultat normalisé variant 0 et N
F5 : Déséconomies d'échelle (-)	L'option produit-elle de plus grandes déséconomies d'échelle ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs en fonction de leur connaissance du milieu**	Entre 0 et N
M4 : Flexibilité fonctionnelle (+)	L'option favorise-t'elle une plus grande la flexibilité fonctionnelle ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs en fonction de leur connaissance du fonctionnement d'une PME.	Entre 0 et N
E1 : Impact sur réseau d'égout (-)	L'option risque-t'elle de générer plus d'impacts négatifs sur les infrastructures d'assainissement ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs en fonction de leur connaissance sur le milieu, les infrastructures et la nature des rejets**	Entre 0 et N
U1 : Localisation des ETM (+)	L'option est-elle plus compatible avec la localisation des établissements en terme de répartition spatiale ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs sur le rapport entre répartition spatiale et faisabilité des options de gestion des rejets.	Entre 0 et N
U2 : Espace vacant et réhabilitable (-)	L'option exige-t'elle plus d'espace vacant devant être disponible ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs sur le rapport entre les besoins en espace vacant et l'espace disponible.	Entre 0 et N
U3 : Compatibilité des usages (+)	L'option est-elle plus compatible avec les usages des sols situés à proximité ou en aval ?	Note d'évaluation issue d'une analyse multi-critères à agrégation totale (voir système d'agrégation des facteurs de compatibilité des usages : § 9.3.2.3).	Entre 0 et N
S1 : Contraintes réglementaires (-)	L'option se heurte-elle plus aux contraintes réglementaires ?	Note d'évaluation établie par jugement qualitatif des décideurs selon leur connaissance de la réglementation.	Entre 0 et N
S2 : Acceptabilité sociale (+)	L'option peut-elle être plus facilement acceptée par les populations environnantes ?	Note d'évaluation établie par jugement des décideurs après visualisation des cartes croisées des unités visuelles et de l'occupation réelle du sol (§ 9.3.2.4).	Entre 0 et N
E4 : Impacts sur la qualité de l'eau par une source statique (-)	L'option risque-t'elle de générer plus d'impacts négatifs sur la qualité de l'eau à partir d'une source statique (ETM et/ou STEP)?	Voir système d'intégration des indicateurs de risques fragmentés (§ 9.3.2.5)	Résultat normalisé pour varier entre 0 et N
E4' : Impacts sur la qualité de l'eau par une source mobile (-)	L'option risque-t'elle des générer plus d'impacts négatifs sur la qualité de l'eau à partir d'une source mobile (transport routier et canalisation) ?	Longueur du parcours pondéré avec d'une impédance de vulnérabilité et d'aléa (§ 9.3.2.6).	Résultat normalisé pour varier entre 0 et N
E4'' : Equité spatiale des impacts sur la qualité de l'eau (+)	L'option permet-elle plus d'équité dans la répartition spatiale des risques ?	Note d'évaluation à partir de la visualisation des cartes de risques.	Entre 0 et N
O2 : Facilité de coordination (+)	L'option est-elle plus de facile à coordonner dans la gestion quotidienne des activités de traitement des rejets ?	Note d'évaluation établie à par jugement qualitatif des acteurs selon leur connaissance des contraintes de coordination.	Entre 0 et N

* + (ou -) signifie que la valeur croît avec (ou à l'inverse de) la préférence exprimée. ** ces critères pourraient faire l'objet, en cours de négociation, d'une quantification (analyse économique, étude d'opinion, étude d'impact). *** N est une constante entière et naturelle.

Un poids est affecté à chacun de ces critères et varie entre 0 et 100, sachant que la valeur 0 signifie que le critère est jugé non pertinent par le décideur.

9.3.2.1 Système d'agrégation des facteurs d'occurrence d'un déversement

Ce système est une simple analyse multi-attributs (soit multi-critères à agrégation totale ou encore moyenne de notes pondérée : a, b, c et d) du type :

$$\mathbf{Ndysf = (a \,.\, T2 + b \,.\, T5 + c \,.\, M2 + d \,.\, O2) / \ (a + b + c + d)}$$

Avec :	0	≤	T2, T5, M2, O2	≤	N
	0	≤	a, b, c, d	≤	100

Cette méthode a été retenue parce que son utilisation est simple et sa compréhension, « naturelle ». De plus, l'objectif global (estimer l'occurrence d'un déversement) étant homogène, il n'est pas nécessaire d'employer une méthode multi-critères à agrégation partielle dont l'un des intérêts réside dans la prise en compte d'objectifs plus ou moins contradictoires. Enfin, cette estimation étant essentiellement qualitative, l'emploi de méthodes d'analyse quantitative n'est pas justifié.

9.3.2.2 Calcul de l'indicateur d'économie d'échelle

$$\mathbf{F4 = [Ntraitant] / [Volume]}$$

avec [Ntraitant] : nombre d'entité traitant les rejets (ETM, STEP groupées ou/et centralisées). Nous admettons l'hypothèse selon laquelle le volume total produit par les ETM [Volume] est proportionnel à l'effectif.

Pour normaliser F4 de telle sorte que F4n $\in$ [0, N], sachant que F4 $\in$ [Netm/Neff, 1/ Neff] avec Neff : nombre d'effectif et Netm : nombre d'ETM, on doit convertir F4 avec l'équation suivante :

$$\mathbf{F4n = [(N \times Neff) / (1 - Netm)] \times F4 + N \times Netm / (Netm - 1)}$$

Cet indicateur ne donne qu'une idée approximative des économies d'échelle : au cours du processus de négociation, devrait être lancée une analyse économique plus substantielle.

9.3.2.3 Système d'agrégation des facteurs de compatibilité des usages

On définit trois notes associées à ces facteurs de compatibilité des usages : celle-ci concerne autant les conflits d'usage autour des sources statiques de pollution (ETM, STEP) que ceux autour des sources mobiles de pollution (parcours routier et canalisation).

U3.1 : Note par rapport à l'occupation réelle du sol
U3.2 : Note par rapport au plan d'occupation du sol
U3.3 : Note par rapport à l'intérêt écologique du territoire
U3.4 : Note par rapport aux enjeux paysagers

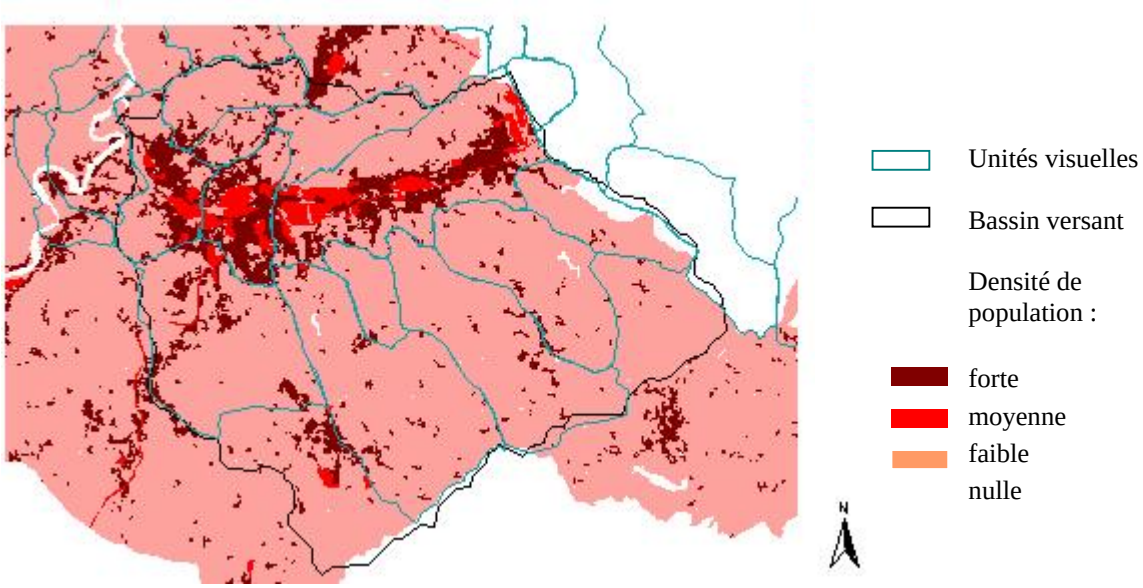
$$\mathbf{U3 = (\alpha \, .U3.1 + \beta \, . \, U3.2 + \gamma \, . \, U3.3 + \delta \, . \, U3.4) / (\alpha \, + \beta + \gamma \, + \delta)}$$

Avec :	0	≤	U3.1, U3.2, U3.3, U3.4	≤	N
	0	≤	α , β, γ , δ	≤	100

Les informations utilisées sont représentées par les cartes de l'annexe E.1 (cartes E.1.1 à E.1.4). Cette méthode a été retenue pour les mêmes raisons que celles évoquées pour le système d'agrégation des facteurs d'occurrence d'un déversement (§ 9.3.2.1).

9.3.2.4 Méthode d'estimation de l'acceptabilité sociale

Une note d'évaluation est établie par les décideurs qui visualisent la carte issue du croisement des cartes des unités visuelles et de l'occupation réelle du sol. Cette dernière carte (carte 9.9) est modifiée approximativement dans sa légende de telle sorte que les polygones représentent un indicateur de densité (indicative) de population en terme d'occupation ou d'utilisation (du rouge foncé pour les zones très denses au blanc pour les zones très peu denses). Les unités visuelles permettent d'indiquer dans quelle mesure une installation de grande dimension peut détériorer le paysage.



Carte 9.9 : Densité de population (estimation) et unités visuelles

9.3.2.5 Système d'intégration des indicateurs de risques fragmentés (source statique)

Le calcul d'un risque peut se formaliser à l'aide des relations symboliques suivantes :

[Risque] = [Aléa] * [Vulnérabilité]

avec [Aléa] = [Occurrence] * [Intensité]

Où :

[Risque] : « danger éventuel plus ou moins prévisible » (dictionnaire Petit Robert),
[Aléa] : événement ou phénomène plus ou moins prévisible (Guarnieri, 1995) se caractérisant par une intensité et une occurrence spatio-temporelle (Chatain, 2000),
[Vulnérabilité] : niveau de conséquence plus ou moins prévisible d'un phénomène naturel (ou anthropique) sur les enjeux (Manche, 1997), un enjeu étant ce qui est susceptible d'être affecté par un phénomène naturel ou anthropique (M.A.T.E., 1997),
* : symbolise une notion de croisement plus ou moins complexe entre des facteurs.

Il n'est sans doute pas dans le propos de cette thèse que de discuter, de manière approfondie, sur le bien fondé scientifique des calculs de risque présentés ci-après : en effet la notion de risque est complexe à appréhender et difficile à formaliser (Cligniez, 1999, Manche, 1998,

Guarnieri, 1995) si bien qu'elle fait en elle-même l'objet de nombreux travaux de recherche. Cependant le contexte décisionnel particulier (la négociation coopérative) permet de cadrer la pertinence des résultats issus de ces calculs (§ 10.3).

Les calculs de risques dépendent de la source et du vecteur de propagation du déversement potentiel (tableau 9.9). On parle de source statique pour les ETM et les STEP et de source mobile pour le camion. Deux types de vecteur de propagation sont envisagés : par le sol sur où à travers lequel le déversement s'écoule selon le chemin de plus forte pente (écoulement gravitaire non contraint) et via les canalisations (écoulement gravitaire contraint par la direction des canalisations). Dans tous les cas , la cible est le milieu aquatique (d'autres cibles sont cependant envisageables : usages agricoles, habitat,…).

Les hypothèses suivantes permettent de simplifier les calculs :

- Le système de traitement des rejets en gestion groupée permet d'éviter les déversements au sol au niveau des ETM ; de plus les canalisations sont supposées conçues pour éviter les fuites. Par conséquent, en gestion groupée, les risques de déversement sont considérés comme peu significatifs au niveau des ETM et des canalisations : le calcul des risques concerne le déversement éventuel au niveau de la STEP groupée (il y a concentration de volume de rejets).

- En gestion centralisée, le professionnalisme du personnel chargé de la manipulation des rejets permet de supposer que le risque de déversement au sol au niveau des ETM est proche de zéro. Par contre les risques de déversement liés à un accident routier doivent être calculés car les conditions de sécurité lors du transport routier dépendent d'impondérables externes aux activités de gestion des rejets. En tout cas, le risque déversement dans le réseau d'assainissement est nul car la gestion centralisée suppose que l'on dévie physiquement le flux de rejets d'un quelconque système d'assainissement.

- La configuration spatiale et topographique du territoire, la localisation des ETM et le nombre de déversoirs du collecteur sont telles que les déversements au sol et

ceux dans le réseau d'assainissement suivent approximativement la même direction et donc atteignent sensiblement le même point-exutoire.

- Si les rejets représentent un risque significatif de pollution, on considère que les déchets générés par le traitement des rejets sont internes et ne génèrent donc pas de risques de pollutions.

Tableau 9.9 : « Scénarii » de déversement selon les filières

Type de déversement Et risques associés		Gestion individuelle	Gestion groupée	Gestion centralisée	Poids
Source	Vecteur de propagation				
Atelier	Sol	Retm ≠ 0	≈ 0	≈ 0	A
Atelier	Réseau d'égout	≈ Retm	≈ 0	0	-
STEP collective	Sol	0	Rstepg ≠ 0	Rstepc ≠ 0	B, C
STEP collective	Réseau d'égout	0	≈ Rstepg	≈ Rstepc	-
Camion	Sol	0	0	Rroute ≠ 0	Cf 9.3.2.6

Il est nécessaire de distinguer les risques d'une source statique, de ceux d'une source mobile (et, par conséquent, de proposer aux décideurs deux critères E4 et E4'). En effet, d'une part, les méthodes de calcul sont très différentes et, d'autre part, ces risques permettent de développer des arguments différents en matière de gestion et aménagement du territoire.

Concernant les risques d'une source statique Rs, il est proposé le calcul suivant (Chatain, 2000) :

Rs = [Probabilité] X [Volume] X [Qualité] X [Transfert]

Où :

[Probabilité] : probabilité d'occurrence d'un déversement.

[Volume] : volume moyen risquant d'être déversé (avec éventuellement un coefficient de toxicité).

[Qualité] : qualité de l'eau (la valeur de qualité de l'eau rattachée à chaque entité-source de pollution (ETM ou STEP) est obtenue en simulant les écoulements gravitaires des entités jusqu'au point-exutoire dans l'hydrosystème),

[Transfert] : temps de transfert hydrogéologique (Laurent, 1996). Le critère de vulnérabilité est défini comme le produit entre un indicateur de qualité de l'eau et un temps de transfert hydrogéologique.

N’ayant pas, jusqu’à ce jour, d’information sur la probabilité d’occurrence d’un déversement, on fixe celle-ci à la valeur 1 (risque maximum par rapport à cette probabilité ; en principe cette probabilité est dépendante des risques de dysfonctionnement). Quant à l’intensité qui pourrait être, par exemple, un volume de déversement, lui-même fonction du volume produit par les ETM, par hypothèse, nous la considérons proportionnelle à l’effectif des ETM (cela signifie que, plus l’effectif est élevé, plus le volume produit est supposé élevé, plus l’intensité de l’aléa est supposée élevé). Cette hypothèse peut être légitimement remise en question et les décideurs peuvent demander une analyse de risque plus réaliste, en cours de négociation.

Rs = 1 X [Effectif] X [Qualité de l’eau] X [Temps de transfert]

Ensuite il est proposé aux décideurs de pondérer leur préférence sur le type de déversement (A, B et C), type qui est liée à un type de filière de gestion des rejets industriels. Sachant que les risques sont spatialisés (à chaque source statique est associée une valeur de risque), on calcule les valeurs totales pour chaque filière de la manière suivante :

- $Retm = \Sigma\ Effetm_i \times Retm_i$ où $i \in \{ 1..\ Netmi \}$ où Netm : nombre des ETM en gestion individuelle et $Effetm_i$: effectif de l’ETM i.
- $Rstepg = \Sigma\ Effetm_j \times Rstepg_j$ où $j \in \{ 1..\ Nstepg \}$ où Nstepg : nombre de STEP groupées et $Effetm_j$: effectif associé à la STEP groupée j.
- $Rstepc = Rstepc' \times \Sigma\ Effetm_k$ où $k \in \{ 1..\ Netmc \}$ où Netmc : nombre des ETM en gestion centralisée, Rstepc’ : risque calculé par la méthode de Chatain (2000) et d’une valeur entière variant entre 1 et 3 ; $Effetm_k$: effectif de l’ETM k (il ne peut y avoir au plus qu’une STEP centralisée par option).

Ces formules tiennent compte du fait que certaines options combinent les filières de gestion individuelle, centralisée et groupée.

Les résultats obtenus permettent de hiérarchiser les options (par rapport à ce seul critère de risque), à l’aide d’une simple règle de 3, sachant que l’option la moins risquée prendra la note 0 et la plus risquée, la note N. Ils permettent de comparer effectivement les options dans la mesure où l’on construit artificiellement des « pseudo-ETM » à la place des STEP collectives

et en affectant à ces pseudo-ETM une valeur de volume (ou d'effectif) égale à la somme des valeurs de volume (ou d'effectif) des ETM ainsi remplacés.

9.3.2.6 Calcul des risques (source mobile)

Ce calcul spécifique à la filière de gestion centralisée s'inspire des travaux de Erkut et al (1995) et s'exprime par la fonction linéaire de minimisation Rd suivante :

Rd = Min Σ [Probabilité] X [Longueur] X [Transfert] X [Qualité]

Dans cette fonction, on considère aussi une probabilité d'occurrence d'un déversement [Probabilité], suite à un accident routier, égale à 1 (valeur en principe dépendante des conditions déterminant les risques d'accident : circulation, morphologie du réseau routier,…). La vulnérabilité est obtenue par le croisement entre la qualité de l'eau [Qualité] et le temps de transfert hydrogéologique [Transfert] ; l'intensité d'aléa [Longueur] est supposée proportionnelle à la distance à parcourir et pondérée par le volume transporté (variant en sortie de chaque ETM).

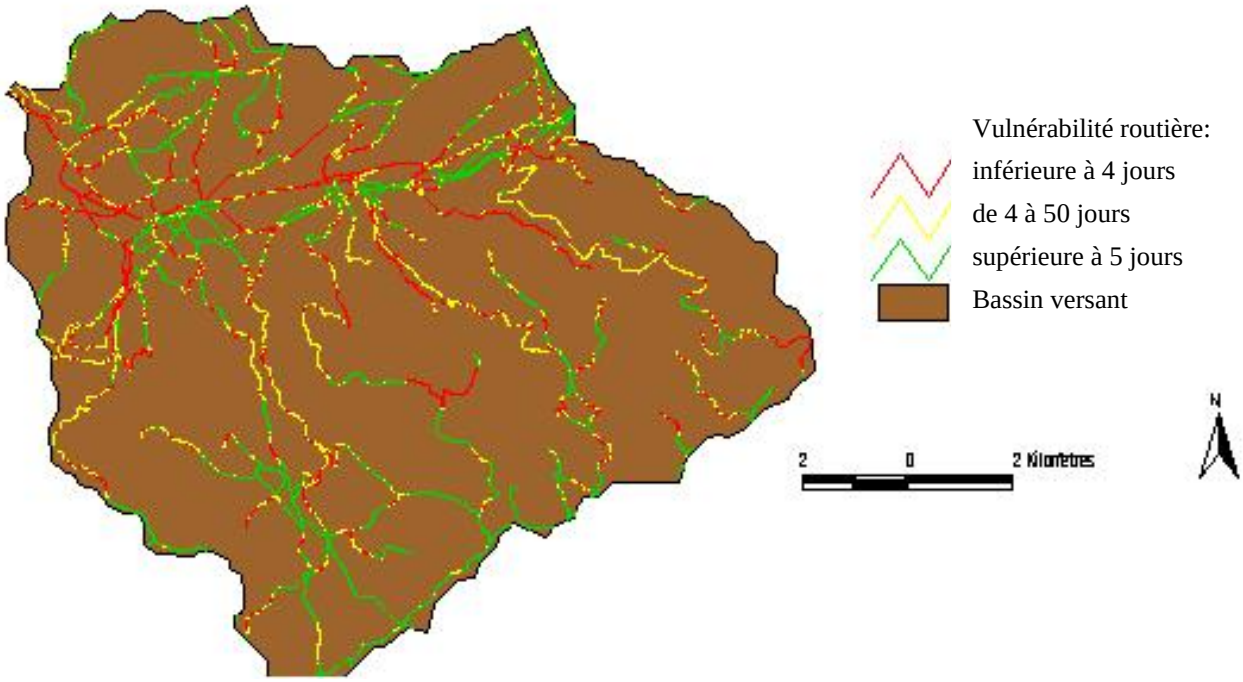
La minimisation est prise en charge par la commande PATH de Arc-Info qui permet de trouver le chemin le plus court pour relier tous les ETM au départ de la STEP et en revenant à cette STEP en fin de visite.

La fonction à minimiser est la longueur « pondérée » du parcours qui se décompose en arcs auxquels sont attachés des impédances constituée : volume transporté, probabilité d'occurrence d'un déversement (en première analyse, supposée égale à 1 en tout temps) et vulnérabilité (temps de transfert et qualité de l'eau).

Les résultats obtenus doivent être normalisés de telle sorte qu'ils varient dans une fourchette de 0 à N : pour normaliser E4' de telle sorte que E4'n $\in$ [0, N], sachant que E4' $\in$ [0, RrouteGCe] avec RrouteGCe étant la valeur de risque Rm pour l'option « tout centralisée », on doit convertir E4' avec l'équation suivante :

E4'n = (N/RrouteGCe) x E4'

Cependant, compte tenu de la lourdeur de la programmation et de la signification délicate à accorder aux résultats, on considérera comme suffisante (en première analyse) l'estimation des risques de déversement pour une source mobile par la visualisation (carte 9.10) du réseau routier auquel est affecté le temps de transfert hydrogéologique, en qualité d'impédance : les décideurs évaluent ainsi approximativement le risque « mobile » pour chaque option.

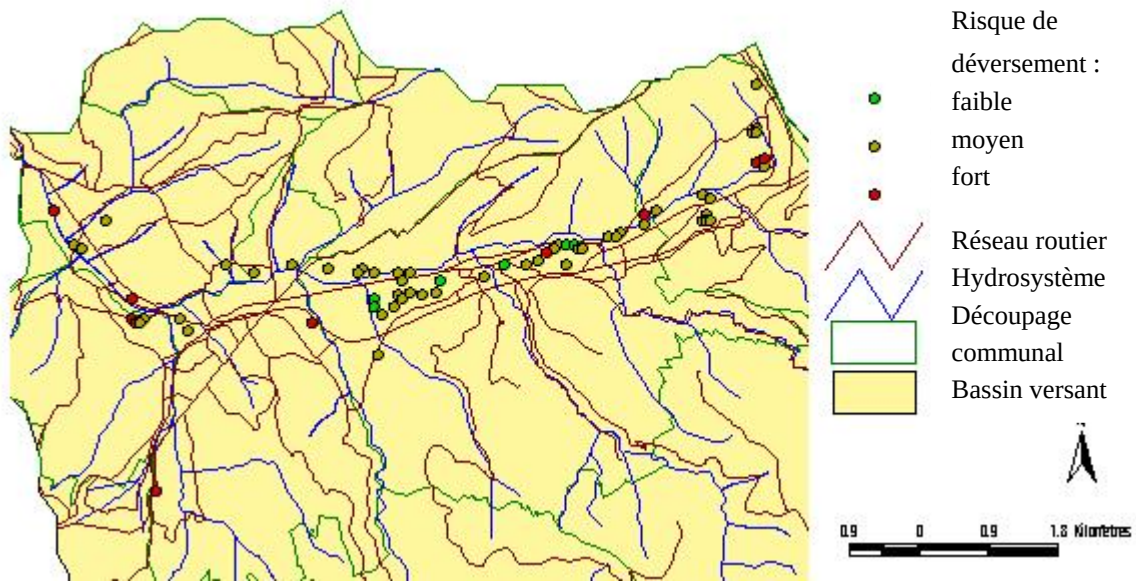


Carte 9.10 : Réseau routier et temps de transfert hydrogéologique

9.3.2.7 Equité spatiale des impacts sur la qualité de l'eau

Une carte comme la carte 9.11 (option gestion individuelle) permet de visualiser la répartition spatiale des risques et d'évaluer l'équité spatiale de ces risques (les valeurs affectées à chaque source statique de pollution ayant été calculées par la méthode de Chatain (2000)).

Les résultats cartographiques des autres options sont reportés en annexe E3.



Carte 9.11 : Répartition spatiale des risques (option gestion individuelle)

9.3.3 Informations sur les options

Il s'agit de proposer une série d'options qui devraient inciter les décideurs à s'approprier les mécanismes relatifs à leur modification et non pas être validées par ces décideurs**. C'est pourquoi ces options sont essentiellement représentatives du potentiel organisationnel du territoire en terme de gestion des rejets industriels et non représentatives de la pertinence des différentes filières de gestion**.

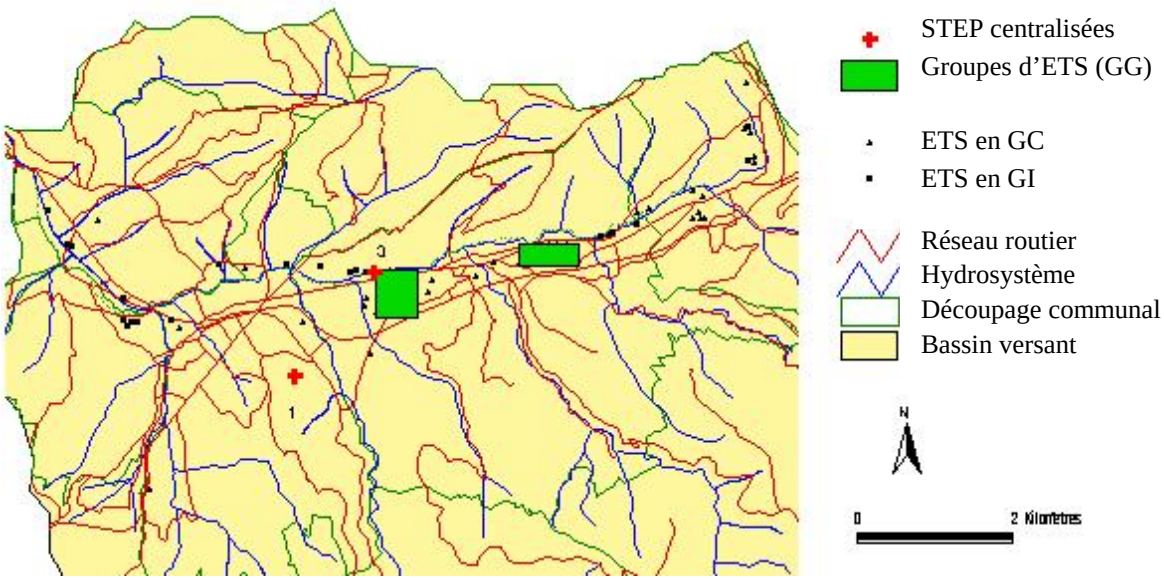
Les options initiales retenues sont au nombre de 12 (tableau 9.10).

La carte 9.12 présente les options 11 et 12 (les autres options étant représentées en annexe E.2 : cartes E.2.1 à E.2.6).

Tableau 9.10 : Description des options initiales

Options initiales	Description	Nombre d'ETM [1]		
		GI	GG	GC
• 1 : une option « tout individuel »,		65		
• 2 à 4 : trois options « tout centralisé »	• localisations n°1, n°2 et n°3 proposées pour la STEP centralisée			65
• 5 et 6 : deux options « groupées maximisées »	• deux tailles de regroupement proposées (Detm [2] = 100 m et Sefft [3] = 1 employés ; Detm [2] = 250 m et Sefft [3] = 10 employés) les autres ETM étant en GI [1]	40 / 14	25 / 51	
• 7 et 8 : deux options « combinées : groupées réalistes + centralisées »	• localisations n°1 et 3 proposées pour la STEP centralisée et une taille de regroupement proposée (Detm [2] = 250 m ; Sefft [3] = 50 employés ; Setm [4] = 2 ETM)		36	29
• 9 et 10 : deux options « combinées : groupées réalistes + centralisées + individuelles »	• localisations n°1 et 3 proposées pour la STEP centralisée ; une taille de regroupement proposée (Detm [2] = 250 m ; Sefft [3] = 50 employés ; Setm [4] = 2 ETM) ; pour les ETM hors regroupement, ils sont en GI [1] si le temps de transfert hrydrogéologique est très faible (inférieur à un jour) sinon ils sont en GC [1]	12	36	17
• 11 et 12 : deux options « combinées : groupées minimisées + centralisées + individuelles »	• localisations n°1 et 3 proposées pour la STEP centralisée ; une taille de regroupement proposée (Detm [2] = 250 m ; Sefft [3] = 50 employés ;puis l'on ne retient que les deux regroupements les plus grands en nombre d'ETM) ; pour les ETM hors regroupement, ils sont en GI [1] si le temps de transfert hrydrogéologique [5] est très faible (inférieur à un jour) sinon ils sont en GC [1]	19	19	17

1 : GI : gestion individuelle ; GG : gestion groupée ; GC : gestion centralisée ; 2 : Detm est la valeur de distance entre un ETM et l'ETM le plus proche au delà de laquelle l'ETM n'est pas retenu dans le regroupement ; 3 : Sefft est la valeur d'effectif de regroupement en deçà duquel le regroupement n'est pas retenu (à défaut de connaître les volumes de rejet) ; 4 : Setm est la valeur du nombre d'ETM par regroupement en deçà de laquelle le regroupement n'est pas retenu ; 5 : le choix de ce critère se justifie par le fait que l'on doit prévoir les activités ultérieures de gestion des urgences.



Carte 9.12 : Options combinées : « groupées minimisées + centralisées + individuelles »

9.4 Evaluation de l'outil d'aide à la négociation

9.4.1 Simulation de négociation

Compte tenu de la durée d'un processus typique de négociation territoriale (environ 10 ans), une simulation de négociation est explicitée dans le but de consolider la vérification de la pertinence de la méthode d'aide à la négociation proposée. Cette simulation met en jeu les argumentaires de trois acteurs *fictifs* : un conseiller municipal X (de la commune de Firminy, par exemple), un représentant Y d'un Syndicat professionnel du traitement de surface de la Vallée de l'Ondaine et un représentant Z d'un service administratif de l'Etat chargé des questions d'environnement industriel. **Notons que les profils socio-professionnels sous-jacents aux choix des valeurs de poids et critères par ces acteurs ne sont nullement en rapport avec des personnelles réelles, ni représentatifs d'un quelconque style générique de décision** : la raison de ces choix se trouve exclusivement dans le souhait de produire une situation fictive propice à l'emploi de la méthode d'aide à la négociation.

Cette simulation démarre par une analyse multi-critères réalisée par chacun des acteurs en s'appuyant sur les listes de critères et d'options précédemment évoquées (tableaux 9.8 et 9.10 : sachant que l'objectif de cette simulation est didactique, nous réduisons le nombre d'options pour ne conserver que les options 1, 2, 3, 6, 7 et 11). Pour cela on part des principes selon lesquels les valeurs de critères dépendent essentiellement de la perception de l'acteur biaisée par l'information à sa disposition tandis que les valeurs de poids caractérisent principalement les valeurs socio-professionnelles et intérêts de l'acteur. Dans un premier temps, à chaque critère, est affectée une valeur (variant entre 0 et N = 5) spécifique à chaque acteur et option afin de montrer les différences d'appréciation des acteurs (§ 9.4.1.1). Dans un second temps, pour chaque acteur, les valeurs de poids sont fixées en cherchant à faire émerger une logique d'acteur plus ou moins cohérente (§ 9.4.1.2).

9.4.1.1 Valeurs de critères

Nous ne chercherons pas à justifier les valeurs retenues car, d'une part, elles sont forcément chargées d'incertitude (sur les jugements) et d'ambiguïté (sur la comparaison des options) puisque, en début de négociation, les acteurs ont une vision plus ou moins partielle de la problématique, cette vision se précisant au cours de la négociation. D'autre part, les acteurs

participant à une telle négociation ne doivent pas être tenus de justifier scientifiquement leurs choix, dans le souci de leur fournir la plus grande marge de réflexion. Cependant, les valeurs de deux critères (mais pas les méthodes de calcul) peuvent être considérées comme objectives, (ces valeurs sont d'ailleurs identiques pour les trois acteurs) : les économies d'échelle et les impacts sur la qualité de l'eau par une source statique. Et, au besoin, ce nombre de critères objectifs peut être accru moyennant des études sectorielles permettant de remplacer les jugements par des évaluations plus neutres (quand cela est possible). Le tableau 9.11 donne les valeurs de critères pour chaque acteur.

Tableau 9.11 : Valeurs de critères par acteur et par option

Acteurs ⇒	X						Y						Z					
Options ⇒	1	2	3	6	7	11	1	2	3	6	7	11	1	2	3	6	7	11
Critères ⇓																		
Ndysf	2,4	3	3	3	3	3	2,5	3,7	3,7	3	4,4	4,4	2,6	3,3	3,3	3,8	4,1	3,9
F1	2	4	5	2	2	3	5	2	2	5	4	4	3	3	3	3	4	5
F4	0	5	5	3,1	4,5	3,4	0	5	5	3,1	4,5	3,4	0	5	5	3,1	4,5	3,4
F5	0	4	5	3	3	3	0	2	2	2	2	2	0	5	5	3	4	4
M4	5	4	4	4	4	4	5	1	1	4	2	3	5	3	3	4	3	3
E1	5	1	1	4	3	3	3	1	1	2	2	2	4	1	1	3	3	2
U1	5	3	4	3	3	3	5	3	2	4	5	5	5	3	2	3	4	5
U2	0	3	3	4	4	4	0	3	3	3	3	3	0	4	4	4	5	5
U3	1,8	1,6	2,6	1,6	1,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,3	1,7	1,7	2,4	2,4	1,6
S1	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	5
S2	5	3	4	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	4
E4	5	4	4	2,9	0	0,5	5	4	4	2,9	0	0,5	5	4	4	2,9	0	0,5
E4'	0	5	2	0	4	4	0	3	3	0	3	3	0	4	3	0	3	3
E4''	4	1	1	0	1	2	5	3	2	2	3	3	4	0	0	3	3	4
O2	3	3	3	3	3	3	5	2	2	3	3	5	4	2	2	4	3	3

9.4.1.2 Valeurs de poids

Il s'agit de répartir le poids total (100 unités) sur 15 critères de telle sorte que cette répartition soit en accord avec une logique d'acteur qui n'est pas forcément cohérente a priori, mais qui est supposée émergée comme telle a posteriori par le travail de résolution collective des ambiguïtés.

Concernant le conseiller municipal X, on admettra qu'il connaît bien les enjeux du territoire communal qu'il est chargé de gérer et de développer, et moins ceux des autres communes. La

situation économique étant précaire, il se doit de favoriser l'implantation d'activités qui s'accompagnent de revenus fiscaux pour la commune tout en veillant à ce qu'un minimum de contraintes réglementaires soit respecté. Par ailleurs, il est plus sensible aux dimensions essentiellement territoriales de la problématique et se considère moins concerné par les conséquences liées aux activités internes aux entreprises.

A l'inverse, le représentant Y du Syndicat professionnel est plutôt préoccupé par les impacts (négatifs) sur les activités industrielles et notamment les aspects liés aux coûts. Il est plus au moins ambigu sur sa position relative aux considérations environnementales, position plutôt conservatrice. Et il ne s'intéresse que partiellement aux dimensions territoriales.

Enfin le représentant Z du service de l'Etat possède une vision globale, mais relativement moins précise du bassin versant de l'Ondaine. Il est tenu de s'assurer que la réglementation est effectivement respectée, que les choix soient suffisamment équitables et que les coûts totaux soient raisonnables dans la mesure où l'Etat devra vraisemblablement intervenir dans le financement du projet. Le tableau 9.12 présente les valeurs de poids retenues.

Tableau 9.12 : Valeurs des poids par acteur

Critères ⇓ Acteurs ⇒	X	Y	Z
Ndysf : Critère global d'occurrence d'un déversement	0	10	5
F1 : Investissements	10	20	15
F4 : Economies d'échelle	0	10	0
F5 : Déséconomies d'échelle	20	5	5
M4 : Flexibilité fonctionnelle	0	10	0
E1 : Impacts sur le réseau d'assainissement public	10	0	5
U1 : Localisation des ETM	5	0	0
U2 : Espace vacant et réhabilitable	5	0	0
U3 : Compatibilité des usages	10	0	10
S1 : Contraintes réglementaires	10	15	20
S2 : Acceptabilité sociale	10	5	5
E4 : Impacts sur la qualité de l'eau par une source statique	10	5	10
E4' : Impacts sur la qualité de l'eau par une source mobile	10	5	10
E4'' : Equité spatiale des impacts sur la qualité de l'eau	0	0	15
O2 : Facilité de coordination	0	15	0
	100	100	100

9.4.1.3 Résultats et discussion

Les sessions Electre 1S sont effectuées sans tenir compte des possibilités de veto (par souci de clarté) et en fixant un seuil de concordance égal à 0.8 (valeur relativement élevée à cause vraisemblablement des ambiguïtés sur les comparaisons et des faibles amplitudes de variation qui ne facilitent pas une discrimination franche des options). Les figures 9.5 à 9.7 présentent les graphes résultants (avant analyse de robustesse), les options appartenant aux noyaux individuels étant encerclés. L'analyse de robustesse doit faire partie du travail collectif en phase de construction du noyau collectif.

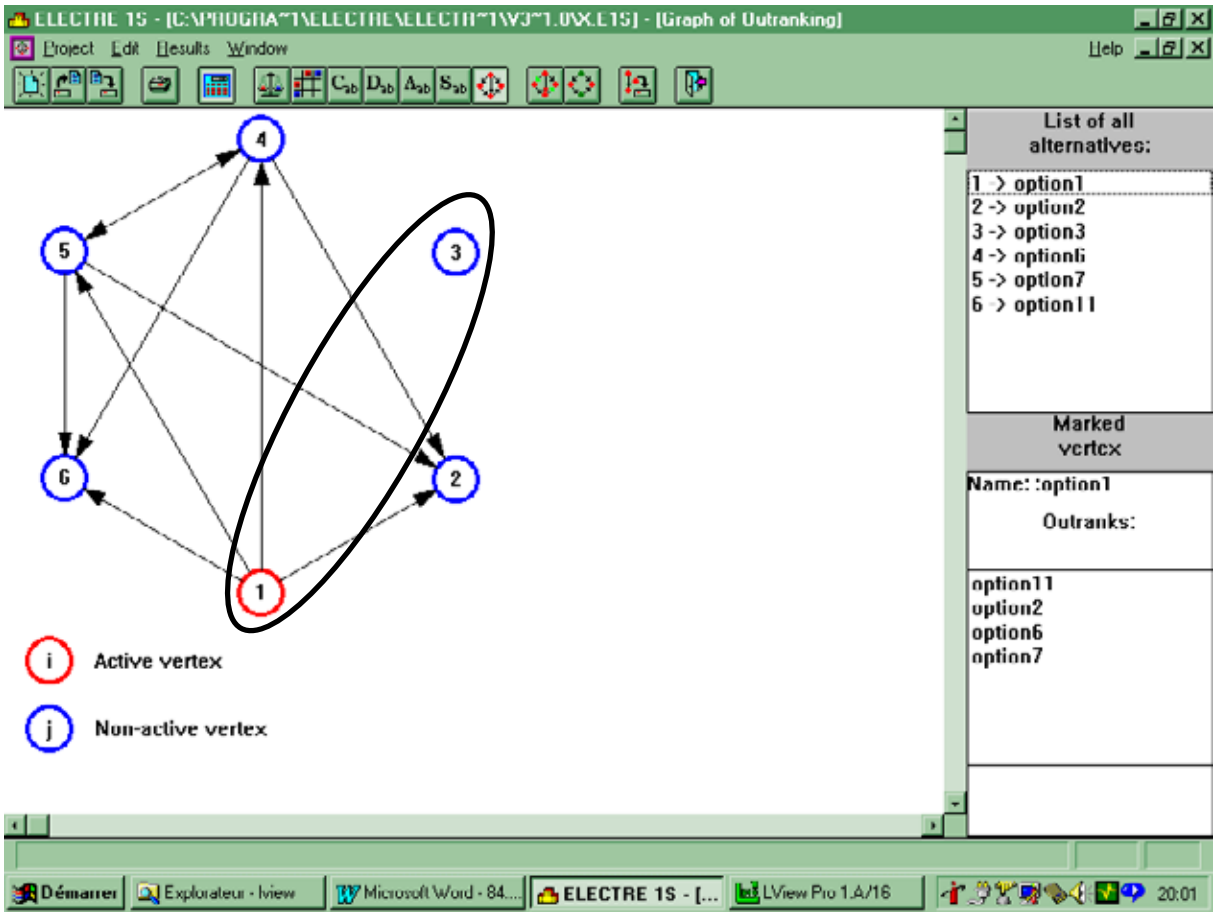


Figure 9.5 : Graphe de préférences relatif au conseiller municipal X

Dans les trois noyaux individuels, on retrouve l'option 1 (gestion individuelle in situ) : c'est l'option « conservatrice » qui correspond à la fois à l'existant et à l'option implicitement favorisée par la réglementation environnementale. La seule option qui n'appartienne à aucun noyau individuel, est l'option 7 (gestion combinée : groupée et centralisée) : c'est l'option

« irréaliste » sur laquelle les acteurs ne négocieront pas (elle est automatiquement exclue du noyau collectif).

Du graphe X du conseiller municipal, se dégage un noyau composé des options 1 et 3. Dans la logique du conseiller, l'option 3 est en effet particulièrement intéressante : elle propose une gestion collective prévoyant l'implantation d'une STEP sur le territoire géré par le conseiller. Quant au noyau du graphe Y du représentant syndical et à celui du graphe Z du représentant public, ils sont constitués respectivement des options 1, 2, 3 et 11 et des options 1, 2, 3 et 6, ce qui laisse une marge plus large de manœuvre dans la négociation ou/et peut suggérer certaines carences en information à combler afin d'accroître la discrimination des options.

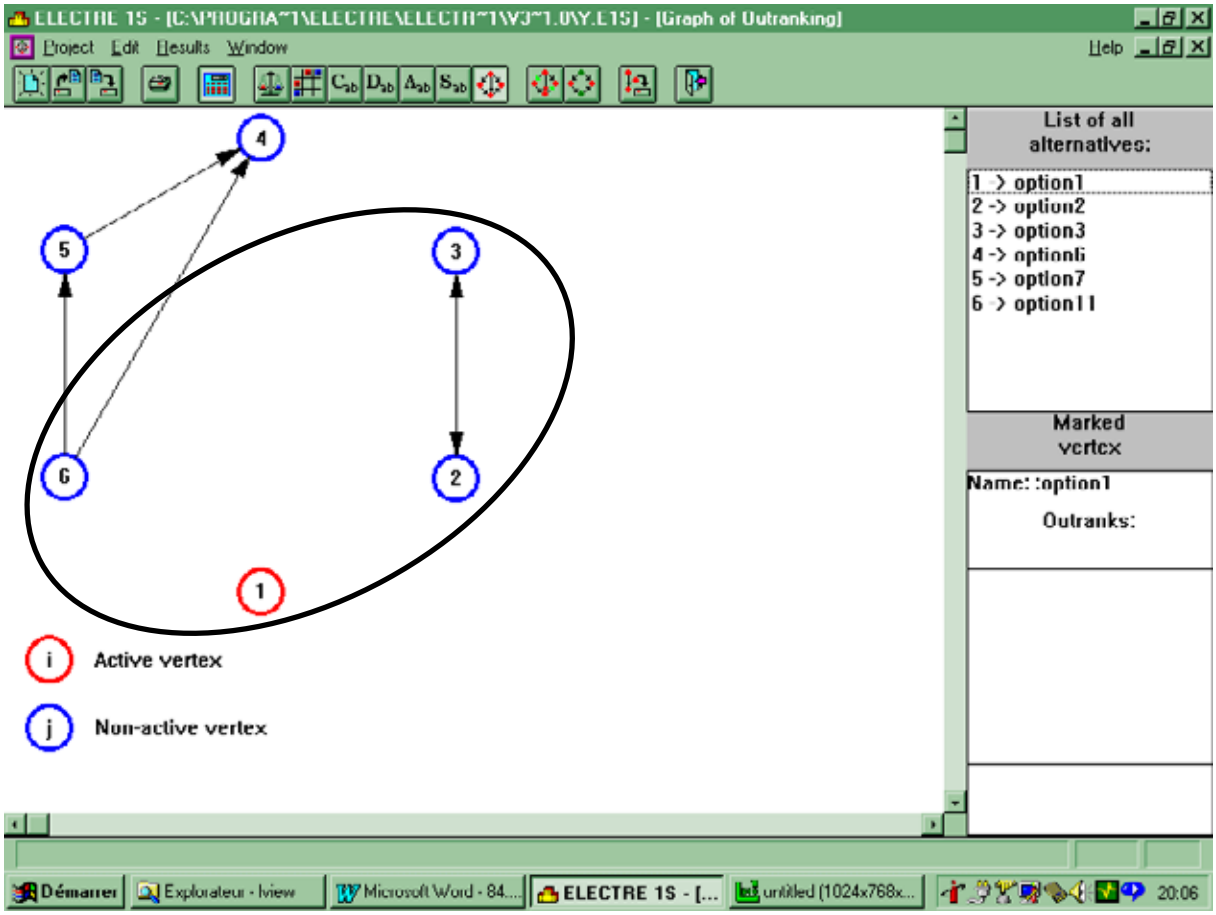


Figure 9.6 : Graphe de préférences relatif au représentant syndical Y

On constate que les options 2 et 3 sont ex aequo au regard des acteurs Y et Z : leur relative proximité spatiale ne permet sans doute pas de les distinguer significativement à ce niveau d'analyse des préférences.

La taille des noyaux suggère que l'acteur X a une vision initiale plus arrêtée, plus cohérent (mais pas forcément plus réaliste) de la problématique tandis que les acteurs Y et Z auraient procédé plutôt par élimination avec de fortes ambiguïtés qui auraient conduit à ne surclasser que les options significativement mauvaises (le premier acteur accordant un rôle déterminant aux aspects économiques et le second, aux considérations réglementaires). En tout cas, l'appréhension de la problématique semble plus similaire entre les acteurs Y et Z qu'entre les acteurs X et Y, et entre les acteurs X et Z.

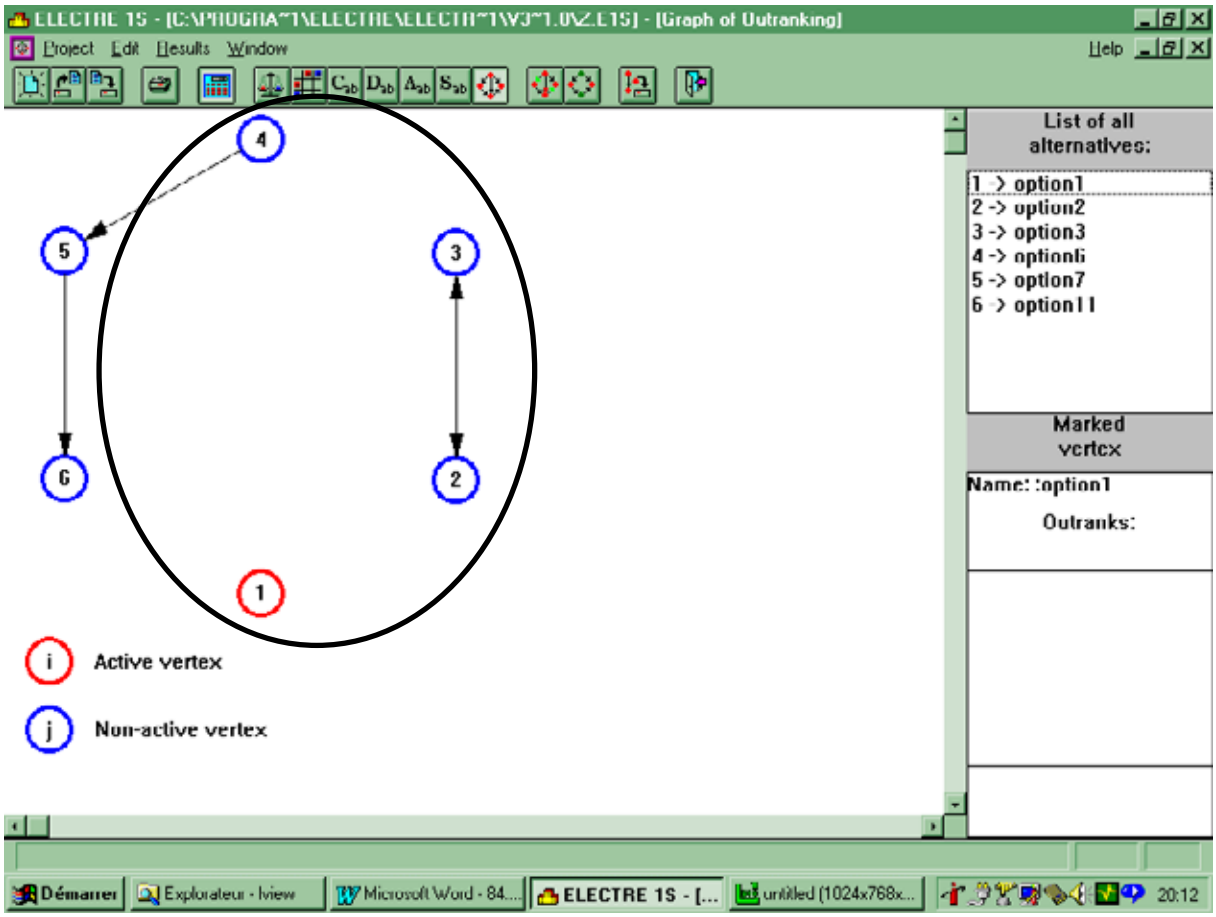


Figure 9.7 : Graphe de préférences relatif au représentant de l'Etat Z

Comme explicitée à la figure 9.4, la morphologie du noyau collectif peut osciller entre une forme très restrictive (exclusivement l'option 1) et une forme très englobante (options 1, 2, 3, 6 et 11). Le premier cas correspond plutôt à un contexte de négociation distributive (il n'est d'ailleurs pas surprenant de constater que ce contexte privilégie l'option « conservatrice », c'est-à-dire le statu quo). Le second cas évoque une négociation tout particulièrement coopérative, l'ambiance de bonne volonté risquant paradoxalement de bloquer le processus de

négociation à cause de préférences trop ambiguës (c'est néanmoins le contexte qui se rapproche le plus de celui de notre cadre d'étude).

Pour éviter ce « trop-plein » de confusion, il est envisageable de négocier sur la pertinence d'introduire des options retenues par seulement un acteur (options 6 et 11) en reconsidération les valeurs de critères et de poids : par exemple, les critères M4 pour l'acteur X, U2 pour l'acteur Y et S2 pour l'acteur Z devraient être réévalués par les acteurs concernés par apport d'information et/ou par sensibilisation sur la pertinence de ces critères.

Il est aussi possible de jouer sur la valeur du seuil de concordance : en retenant une valeur égale à 0.7 (tableau 9.13), on obtient un noyau collectif « maximum » composé des options 1, 6, 7 et 11 (ce qui peut cependant poser problème avec l'acteur X qui adopte alors une position de statu quo, ou qui doit revoir son analyse multi-critères).

Tableau 9.13 : Analyse de sensibilité sur la composition des noyaux individuels

Seuil de concordance ⇒ Acteurs ⇓	0.7	0.8	0.9
X	Option 1	Options 1 et 3	Options 1, 2, 3 et 7
Y	Options 7 et 11	Options 1, 2, 3 et 11	Options 1, 2, 3, 6 et 11
Z	Options 1, 6 et 7	Options 1, 2, 3 et 6	Options 1, 2, 3, 6, 7 et 11

9.4.2 Conclusion

Le présent travail de recherche introduit une méthode d'aide à la négociation qui se caractérise par les grandes lignes suivantes :

- Elle se distingue d'une méthode d'aide à la décision dans la mesure où elle ne propose pas directement de solution à une problématique comme la gestion collective des rejets industriels. Elle met plutôt l'accent sur **l'activité collective de recherche d'articulations entre des systèmes individuels de préférences dans la perspective de faire émerger un accord collectif sur une solution consensuelle.**

- Elle ne fournit pas de procédures visant à atteindre une solution à partir de la formulation d'une problématique comme le proposent les méthodes en gestion ou planification stratégique. Elle met plutôt à plat l'ensemble des ingrédients qui favorisent une attitude collective basée sur la communication, l'apprentissage et la créativité. Elle propose pour cela une démarche claire de structuration fondée sur un modèle opératoire et des règles, démarche qui permet de composer avec l'ambiguïté et la complexité irréductible, d'une manière constructive.

- Cette méthode d'aide à la négociation n'apparaît pertinente que dans un contexte de négociation coopérative. Si le contexte s'avère plutôt de type planification ou de type négociation distributive, elle n'est vraisemblablement pas adaptée car elle est fondée sur une certaine bonne volonté des acteurs sans laquelle l'ambiguïté deviendrait vraisemblablement source de conflits peu constructifs.

- Bien que claire dans sa description, cette méthode exige un effort significatif de la part des décideurs : la durée propre à un processus de négociation (environ 10 ans) qui permet « d'étaler » l'intensité de ces efforts, est nécessaire dans la mesure où les modifications des systèmes individuels de préférences demandent du temps. Cette durée explique aussi qu'il est difficile de valider une telle méthode auprès d'éventuels utilisateurs (cette méthode ne peut être éventuellement pertinente que si ces utilisateurs sont imprégnés du climat propre à chaque phase d'une négociation). Nous avons axé la démarche de vérification en trois temps : d'une part, « l'instanciation » des principes de la négociation coopérative (§ 9.1 à 9.3) qui, pour une problématique donnée (la gestion des rejets industriels dans le bassin versant de l'Ondaine), correspond à la définition concrète des composantes du jeu de rôle, montre globalement la pertinence de ces principes et, en corollaire, des concepts évoqués en partie A (présence et résolution de l'ambiguïté, qualité et rôle de l'information). D'autre part, une simulation de négociation est développée en s'appuyant sur des profils d'acteurs certes fictifs, mais justifiés (§ 9.4.1). Enfin, une analyse qualitative de pertinence entre le guide d'aide à la pratique des SIRS (§ 5) et cet étude de cas est effectuée (§ 10.3).

- Aucun ingrédient principal (critères, options et règles) n'est imposé afin de laisser place à la liberté individuelle d'expression et d'action des décideurs : en effet ce n'est pas à une

quelconque méthode d'aide à la négociation de limiter cette liberté, mais aux rapports de force et aux jeux d'influence. La subjectivité du choix ces ingrédients et des méthodes de calcul associées est considérée comme une condition propre à un processus typique de négociation qui cherche à construire une réalité plutôt intersubjective qu'objective.

Cette méthode d'aide à la décision est un SISARS (système d'information et de support à l'argumentation à référence spatiale) composé de l'ensemble des systèmes d'information présentés intervenant dans le processus décisionnel (§ 9.2.1).

La structure générale de la méthode d'aide à la négociation (§ 9.2.1) et le Système Didactique de Communication Cartographique (utilisé en phase b du processus de négociation) ont été présentés au Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Ondaine (SIVO) et à la Chambre de Commerce et de l'Industrie de St-Etienne qui ont exprimé leur intérêt pour ce type d'outil et d'information.